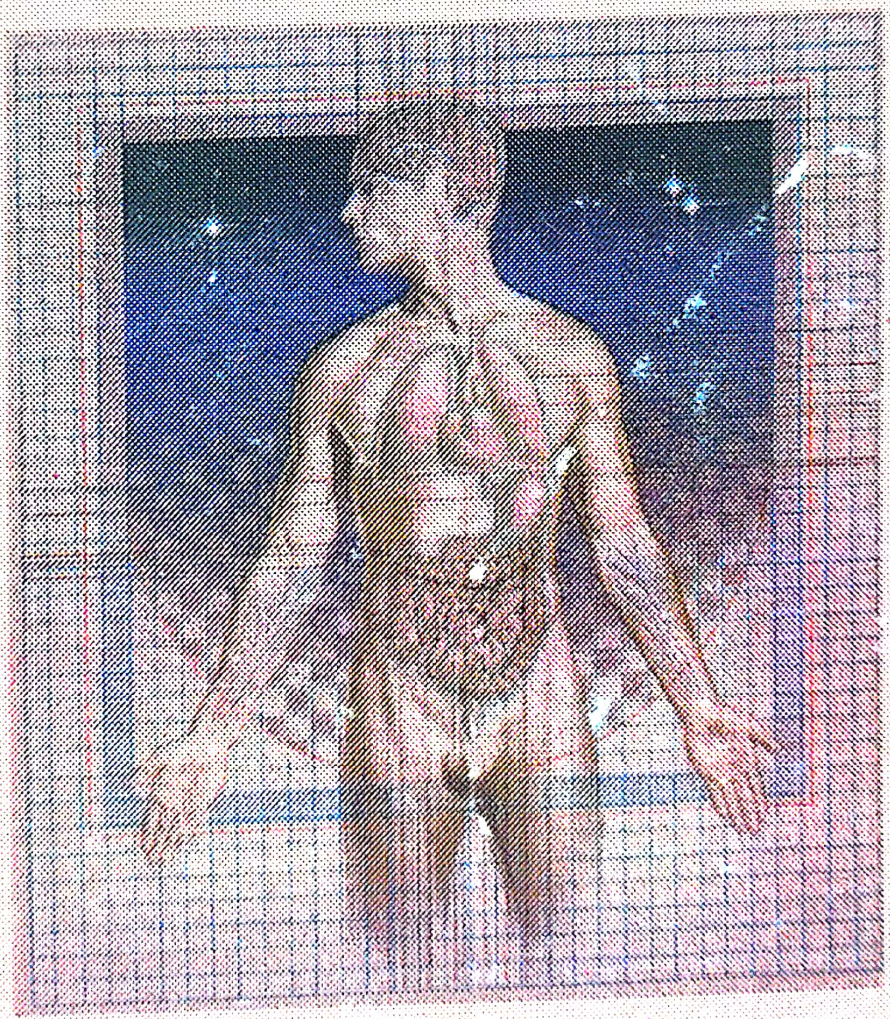
PAUL NAICU IULIAN AGRIPA NAICU

BIOLOGIE

ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA OMULUI

SINTEZE - TESTE

pentru bacalaureat și admiterea în învățământul superior



Date fundamentale și noțiuni recente

din literatura de specialitate

*

MONDAN

Scanned with OKEN Scanner

PAUL NAICU IULIAN AGRIPA NAICU

BIOLOGIE
ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA OMULUI

Scanned with OKEN Scanner

PAUL NAICU

IULIAN AGRIPA NAICU

BIOLOGIE

ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA OMULUI

SINTEZE - TESTE

pentru bacalaureat și admiterea în învățământul superior

Date fundamentale și noțiuni recente
din literatura de specialitate

Scanned with OKEN Scanner

Editura MONDAN - București
Aleea Arinii Dornei 10, bl.M30, ap.28
Sect. 6, cod 77533
tel. 4107608

ISBN 973-97488-1-3

Scanned with OKEN Scanner

PREFAȚĂ

Manualul de **"Anatomia și fiziologia omului"** pentru clasa a-XI-a, în prezent în uz, a fost elaborat în anul 1982 de către un colectiv de autori (coordonator fiind regretatul profesor universitar dr. Teodorescu Exarcu) și va figura în programa de admitere a facultăților de profil cel puțin încă doi ani de acum înainte.

Putem afirma fără teamă de a greși, în urma consultării și altor manuale similare apărute peste hotare, că acest manual se află în fruntea topului din punctul de vedere al bogăției și profunzimii informaționale.

Breviarul pe care vi-l prezentăm, urmărește în primul rând actualizarea unor date, dar în egală măsură se vrea util si pentru clarificarea a numeroase noțiuni pe care autorii manualului, în lipsa spațiului tipografic necesar, doar le-au amintit.

În concordanță cu progresele uimitoare făcute în studiul "celulei" în ultimele decenii, am acordat o pondere mai mare (noua programă analitică ar trebui să facă același lucru) acestui capitol, mai ales că nici unul dintre compendiile sau breviarele de anatomie și fiziologie existente nu oferă prea multe date despre acest subiect.

Pe parcursul expunerii datelor am evitat enumerările cu iz scolastic, preferând o informare larg explicativă, în concordanță cu actuala etapă parcursă de "științele vieții" - Biologia moleculară.

Larga adresabilitate a acestei lucrări nu este legată doar de interese comerciale, ci se bazează pe considerente teoretice bine fundamentate, a căror verdicitate autorul a probat-o într-o practică pedagogică de aproape trei decenii.

Recomandăm celor implicați în pregătirea pentru admitere la colegiu sau facultate, ca înainte de studierea unui capitol din manual să lectureze cu atenție capitolul corespunzător din această carte. Pe parcursul însușirii cunoștințelor din manual, se va reveni la breviar ori de câte ori este necesară clarificarea unor noțiuni.

Testele propuse sunt prezentate pe două nivele de dificultate, pentru a fi utile candidaților la admitere atât în colegii, cât și în facultate.

Răspunsurile sunt date la nivel de manual, făcându-se la nevoie și unele comentarii (sau indicându-se pagina respectivă din manual).

Pentru ușurarea memorării unor date, cartea cuprinde și tabele sinoptice bazate exclusiv pe manual.

Cartea poate fi folosită ca material bibliografic de către elevii angrenați în olimpiadele școlare, sau ca bază de pornire pentru studii mai aprofundate de către studenții de la facultățile de profil (pentru aceștia din urmă am prevăzut în finalul cărții și unele teste ce depășesc nivelul manualului și pot reprezenta un util antrenament în vederea examenului).

Suntem siguri că informațiile în legătură cu metodologia redactării întrebărilor cu opțiuni multiple vor fi utile cadrelor didactice tinere și fără o experiență în domeniu, iar indicațiile despre felul cum trebuie găsit răspunsul corect, sperăm să-și aducă contribuția la obținerea unor rezultate cât mai bune la examene.

În redactarea acestei cărți am avut ca obiectiv prioritar grija pentru concizitune și claritate ("adevărul apare mai ușor din eroare decât din confuzie"-Bacon).

Dr. Paul Naicu

București, 15.03.1996

Scanned with OKEN Scanner

GHIDUL CANDIDATULUI LA ADMITEREA IN FACULTATE

1.- EXAMENUL DE ADMITERE ÎN FACULTATE, SITUAȚIE STRESANTĂ ÎNCĂ DE NEEVITAT:

Actuala generație este nevoită să se adapteze condițiilor de "țară în tranziție" (etapă pe care România dă semne că o va putea depăși cu greu).

Mutațiile necontrolate și haotice survenite în viața economico-socială (mai puțin în cea politică) au determinat mulți tineri să ia calea exilului, aceștia îndoindu-se de faptul că în România de astăzi își pot împlini idealurile.

Succesul cu orice preț (mai ales cel de natură financiară) dorit mai ales de către cei obișnuiți cu cameleonismul și lipsa de scrupule, a făcut ca cinstea, corectitudinea, munca de orice fel (dar mai ales cea intelectuală) să devină monedă calpă.

Este explicabil astfel faptul că tinerii rămași în țară, neputând scăpa de contaminare, își manifestă în număr din ce în ce mai mic dorința de a "pierde" ani buni din viață urmând o facultate, mai ales atunci când nici după absolvire nu-i așteaptă "laptele si mierea".

Unii găsesc alte modalități,mai mult sau mai puțin ortodoxe, pentru a-și asigura "acum" un trai mai bun (deși cei mai mulți dintre aceștia ignoră viitorul).

Chiar și cei mai "asezați" dintre tinerii noștri,ce optează pentru învățământul superior (unii mai ales la insistențele familiei), nu pot ignora "realitățile" zilei de azi, îmbulzindu-se realmente spre unele profile (economic, juridic, etc.) și lăsând altele descoperite (pasiunea singură ține de foame, chiar mai puțin decât dragostea).

Dacă țările bogate prin fenomenul de "brain drain", pot evita rămânerea în urmă a domeniilor astfel defavorizate, în România fără măsuri hotărâte din partea societății, în relativ puțini ani vom fi martorii unui dezastru.

Învățământul superior medical, fără să sufere un adevărat "asalt" din partea candidaților, este încă agreat de suficient de mulți tineri (ceea ce particularizează candidații la medicină nu este atât numărul, cât pregătirea lor, printre ei găsindu-se de regulă cei mai buni absolvenți, de la licee prestigioase).

Noi vrem să credem că aceștia optează pentru medicină mai mult din pasiune și dorința de a-și ajuta semenii, decât cu speranța dobândirii unor mari avantaje materiale.

Că aceste avantaje nu sunt "mari"și nu răsplătesc de regulă munca depusă (2 sau mai mulți ani pregătirea pentru admitere, 6 ani facultatea și ulterior, toată viața, zilnic câteva ore de studiu, plus slujba) și responsabilitatea asumată, ne-o dovedește procentul mare de medici din S.U.A. care au absolvit facultatea în afara granițelor acestei țări (imigranți).

Dacă astfel își manifestă "entuziasmul" pentru medicină tinerii americani, unde condiția materială a slujitorilor lui Esculap este incomparabil mai bună,ce le putem reproșa tinerilor noștri?

Iată de ce "imperfecțiunile" examenului de admitere, care barează nejustificat drumul unor tineri către idealul lor, nu pot decât să ne întristeze.

Ținând cont și de faptul că de multe ori am fost martorii unor răsturnări de "ierarhii" (codașii la admitere au ajuns printre premianți la absolvire, nici reversul situației neconstituind o raritate) ne declarăm partizanii desființării examenului de admitere, cu condiția unei trieri riguroase pe parcursul facultății.

Scanned with OKEN Scanner

Suntem însă conștienți de faptul că "sărăcia" țării noastre (datele oficiale arată că pentru o pregătire în condiții bune a unui singur student la medicină sunt necesare anual 3 milioane lei) nu va permite ani buni de acum înainte realizarea acestui deziderat.

2.- IN ATENTIA PARINTILOR:

Considerăm că nu este nevoie să prezentăm aici aspectele "plăcute" ale profesiei de medic. Oricare părinte, suntem siguri de aceasta, dispune de argumente numeroase în acest sens.

Ne vedem însă nevoiți să insistăm asupra faptului că inteligența, absolut necesară și aici (ca în orice alt domeniu de activitate umană), trebuie dublată de o "poftă" și putere de muncă cu cartea, ieșite din comun. Dacă copilul dumneavoastră trebuie "pus" să învețe și la această vârstă, nu înseamnă neapărat că, odată ajuns medic, nu se va supune rigorilor meseriei.

Întrebați-vă însă cât va fi de fericit și dacă nu cumva o altă profesiune mai potrivită cu caracterul și temperamentul său n-ar putea totuși constitui o soluție mai bună (mai ales în situațiile în care există o alternativă și aceasta este fezabilă).

Există însă și copii care resping ideea de-a "încerca" la medicină mai ales de teama unui eșec la examenul de admitere (deși nu recunosc uneori deschis aceasta). Noi suntem însă convinși că oricare absolvent de liceu (clasificat în prima, ba chiar și în a doua jumătate a clasei sale), capabil să treacă bacalaureatul, ar putea avea prin muncă și cu o bună îndrumare șanse reale la acest examen.

Pentru ca șansele sale să crească, absolventul trebuie să se îndrepte către o facultate de medicină care, pe de o parte, să fie în concordanță cu nivelul său de pregătire, iar pe de alta, la care modalitatea de concurs să fie potrivită cu unele din caracteristicile sale psihointelectuale.

De exemplu, tinerii anxioși, labili psihic si cu posibilități reduse de adaptare rapidă la situații noi, sunt mai în "apele" lor la facultățile care publică în volume un număr mare de subiecte, dintre care vor fi alese cele date la examen (Timișoara, Târgu Mureș, etc.).

Alegerea centrului universitar trebuie finalizată înaintea începerii pregătirii propriu-zise pentru admitere, deoarece metodologia învățării trebuie adaptată opțiunii făcute.

Deoarece există deseori conflicte între "dorință" și "posibilități" este necesar să apelați pentru un sfat la persoane cu multă experiență în acest domeniu. Vi se va confirma dacă copilul dvs. este potrivit pentru medicină, ce șanse reale are și unde acestea sunt maxime.

"Orientarea" este mai bine să se facă la începutul clasei a-XI-a fiind însă cu atât mai necesară pentru cei din clasa a-XII-a sau care au mai "încercat".

3.- METODOLOGIA PREGĂTIRII PENTRU ADMITERE:

Succesul nu poate reveni decât unui număr limitat din cei care bat la poarta facultăților de medicină, de unde și intensitatea deosebită a emoțiilor încercate de candidat.

Un prim motiv de îngrijorare, pentru candidatul aflat în preziua admiterii, îl constituie numărul mare de contracandidați pe loc(-ul său). Pornind de la acest fapt, se fac tot felul de calcule care de regulă anulează optimismul și încrederea în reușită a celor mai mulți combatanți.

Scanned with OKEN Scanner

Cum o atitudine pozitivă și o apreciere realistă a șanselor sunt esențiale pentru succes, vă rugăm să parcurgeți cu mare atenție rândurile care urmează.

Ne vom referi la situația din București, unde la admitere poți întâlni absolvenți de liceu (de regulă cei mai buni) și din alte orașe mari (cu toate că în unele dintre acestea există facultăți, de stat, de Medicină).

Deoarece aici exigența la admitere este extraordinară, majoritatea întrebărilor fiind imprevizibile și având un grad ridicat de dificultate, la unele obiecte nu se obține ușor nici punctajul corespunzător notei 4. De fapt, de când se dau teste grilă (și nu se mai adaugă punctul din oficiu), ultima medie la "Admiși", maxima în 1991 și 1994, a ajuns să fie doar în jur de 6.50 (237 de puncte din 360 posibile).

Subiectele fiind comune, cele câteva "bune" puncte în minus la STOMA, ne arată că acolo (în ciuda numărului mare de candidați pe loc) concurența reală este puțin mai mică.

Nu înseamnă însă că în București nu sunt și unii candidați care, fie că s-au pregătit fără tragere de inimă (la îndemnul părinților), fie că s-au hotărât prea târziu și anul acesta doar "încearcă". Concurența "reală" este astfel ceva mai mică decât cea rezultată dintr-un simplu calcul aritmetic.

Dacă luăm în considerație și faptul că în ansamblu (M.G. și Stomatologie) sunt totuși sute de locuri, ajungem la concluzia că cele mai multe dintre acestea vor fi disputate de candidați care pornesc cu șanse egale (numărul premianților este totuși limitat).

Ultimele 20-30% din locuri, la "Admiși" sunt ocupate de candidați care de regulă pot fi incluși în una din următoarele două categorii:

a.- O primă categorie o constituie cei care, deși nu s-au omorât cu munca au reușit totuși să "împuște" punctaje mediocre (în jur de 75 din 120) la fiecare din cele 3 obiecte.

b.- În a doua categorie intră candidați care, cu toată munca depusă, n-au reușit să obțină la unul din obiecte (de regulă fizica) decât în jur de 40 de puncte (oricât ai munci, la obiectul pentru care nu ai "înclinație" sunt șanse minime să obții punctaje grozave). în schimb aceștia au obținut punctaje ridicate la celelalte două materii.

În special pentru candidații cu șanse mari de a se vedea în anul viitor incluși în una din aceste 2 categorii, sunt VITALE îndrumările cuprinse în capitolul 7.

Urmați-le și veți putea câștiga (în plus) puncte prețioase.

Nu uitați că de regulă locurile se ocupă în prezent de cca. 50% de către absolvenții anului respectiv, iar cealaltă jumătate aparține celor care au mai "încercat" odată sau de mai multe ori.

Șansele sunt egale deci și din acest punct de vedere.

Atragem la modul cel mai serios atenția, să nu se facă greșeala (din păcate atât de des întâlnită) de a pregăti preferențial vreunul dintre obiecte (de regulă cel la care candidatul își dă seama că stă cel mai prost). Timpul disponibil pentru pregătire trebuie împărțit în 3 părți absolut egale. Altfel, punctele obținute (în plus) la materia favorizată (dar pentru care candidatul nu are "înclinații"), nu vor compensa nici pe departe "pierderea" suferită la obiectul preferat. De exemplu la fizică, pentru cei care nu agreeaza această materie, este mai bine să se conteze doar pe circa 60-70 puncte (un punctaj superior presupune rezolvarea unor probleme de nivelul olimpiadelor școlare, inclusiv internaționale), care pot fi ușor obținute în limita de timp amintită, cu condiția ca profesorul îndrumător să nu uite dictonul "non multa sed multum".

Scanned with OKEN Scanner

Nu temele supradimensionate (zeci de probleme săptămânal), ci o bună structurare a materiei pe "tipuri" de probleme, cu doar câteva exemple în fiecare caz, este conduita de preferat.

Există astfel posibilitatea revederii de mai multe ori a acestora, asigurându-se o bună fixare, în contrast cu situația în care se insistă prea multă vreme pe un capitol (încercând a se atinge performanțe maxime) și se ajunge ca până la reluarea acestuia candidatul să uite tot ce acumulase.

Singura materie la care oricare candidat poate să-și impună ca obiectiv un punctaj de peste 100, este biologia (chimia, așa cum s-a întâmplat în 1994, poate pune probleme datorită subiectelor, nu atât de dificile pe cât de laborioase, fapt ce creează premizele neîncadrării în timpul acordat).

Dar pentru a se și realiza acest deziderat, trebuie bine înțelese câteva lucruri.

În primul rând, biologia nu este o materie de "toceală", unde dacă elevul este conștiincios nu este nevoie de profesor. Un bun profesor va explica elevului său că nu trebuie să se limiteze la înțelegerea strict gramaticală a frazelor citite.

De exemplu, unii ar putea crede că la capitolul "Epiteliile de acoperire" (pag.8, manual) nu există nimic de neînțeles și candidatul se poate dispensa cu ușurință de sfatul profesorului.

Nimic mai eronat.

Oricât de isteț ar fi un elev, el nu va realiza faptul că epiteliile au fost "create" simple, fie pentru a asigura cu ușurință schimbul (cazul celor pavimentoase simple, la care trebuie adăugat exemplelor din manual și epiteliul alveolar), fie pentru că sunt implicate în procese secretoare.

În ultimul caz la polul bazal al celulei respective trebuie să se afle capilarul sanguin (mai multe straturi celulare până la capilar ar face ca difuziunea substanțelor necesare în procesul de secreție să ia prea mult timp). Dacă celula secretă proteine (enzime) sau glico - proteine (mucus), ea nu va putea fi decât cilindrică (columnară), deoarece în aceste procese sunt implicate numeroase organite ce ocupă astfel mult loc.

Dacă este vorba de un proces de secreție sau absorbție hidroelectrolitică, natura activă a acestuia, impune numeroase mitocondrii (celulele vor fi doar cubice).

Încercați acum să răspundeți singuri la întrebarea: Ce diferență există între canalele de secreție ale glandelor (bineînțeles exocrine) și canalele excretoare ale glandelor salivare (tot glande exocrine)?

Vă garantăm că în timpul examenului de admitere, chiar dacă vă reamintiți cu ușurință "litera" manualului, numai fixarea logică a cunoștințelor vă dă siguranța deplină în răspuns, economisind totodată și un timp prețios, (risipit altfel pe "ezitări").

Este o prejudecată faptul că numai băieții ar agrea acest mod de învățare, dar este adevărat că ei profită cel mai mult aplicându-l (compensează oarecum "lenea" lor ancestrală).

În sfârșit, dar nu în ultimul rând, trebuie înțeles că:

A.- Broșurile (sau chiar cărțile) cu teste grilă, în marea lor majoritate (cu excepția celor scoase oficial de către unele facultăți), sunt redactate de persoane neimplicate direct în procesul admiterii și fără experiență în acest domeniu (astfel de lucrări nu fac decât să creeze confuzie). Prețurile prohibitive la tipărire au determinat profesorii buni să nu scoată (sau să nu mai scoată) astfel de lucrări, preferând meditațiile.

Scanned with OKEN Scanner

B.- Un bun profesor este acela la ale cărui teste nu se obțin de regulă mai mult de 70-80 de puncte (din 120 posibile). În acest fel la admitere testul primit va părea cu siguranță candidatului "un fleac" pe lângă ce-a lucrat el. Dobândind încredere în forțele sale, îi vor spori concentrarea și vigilența, într-un climat de destindere, rămânând totuși bine "motivat".

C.- Este mai bine pentru candidat să învețe singur, decât să urmeze sfaturile unui profesor fără experiența admiterii la Medicină. Pentru cei cărora situația materială a părinților nu le permite o pregătire de mai lungă durată sub îndrumarea unui profesor competent, menționăm faptul că sunt absolut necesare cel puțin câteva teste recapitulative, care să-i introducă în atmosfera de examen.

D.- În ceea ce privește întrebările cu alegere multiplă, dificultățile sunt sporite de structura neadecvată a manualului de liceu. Un bun profesor va trebui să comenteze pentru elevul său neconcordanțele în prezentarea unor noțiuni la capitole diferite, iar lipsa unei erate cu menționarea greșelilor de tipar, ca și micile "cosmetizări" ale manualului de la un an la altul, presupun în egală măsură punerea în evidență a acestora, precum și indicarea conduitei de urmat la concursurile de admitere.

4.- SCURT ISTORIC AL EXAMENULUI DE ADMITERE LA MEDICINĂ:

În anul 1990, într-un supliment la ziarul "Opinia medicală" (intitulat "Admiterea 1991"), referindu-ne la examenul practicat la unele facultăți particulare de medicină (cele care aruncă o "umbră" și asupra altor institute particulare de învățământ superior medical, ce realmente pot constitui o alternativă la învățământul de stat) scriam:

"În epoca biologiei moleculare, când unui specialist în domeniu îi sunt necesare cunoștințe aprofundate de biologie, genetică, fizică, chimie, ș.a., ce garanții poate oferi un candidat admis într-un institut particular pe baza unui test de inteligență de genul:- completați litera care lipsește: gal...en (răspunsul fiind "b"), sau completați numărul care urmează după seria: 2,5,9,14... (soluția fiind 20)?.

Se va putea justifica o admitere exclusiv pe baza unor teste psihologice, numai în condițiile în care revirimentul învățământului mediu, deocamdată abia schițat, va fi deplin, iar bacalaureatul va redeveni atât de complex încât să nu fie promovat de către toți absolvenții unei promoții (în Franța, de exemplu, este promovat de cca. 50% din absolvenți).

De aici nu trebuie trasă concluzia că negăm utilitatea unor teste psihologice de personalitate (dimpotrivă, ne mirăm chiar de faptul că încă nu s-a apelat și la ele).

Părerea noastră este că examenul de admitere trebuie să evalueze calitatea pregătirii generale a candidaților, pe baza căreia se va face instruirea teoretică de specialitate, dar și disponibilitățile individuale ce pot fi dezvoltate ca aptitudini și caracteristici personale, necesare integrării (și adaptării) într-o activitate ce presupune o imensa responsabilitate.

În lucrarea mai sus amintită, ca și în fascicula I ("Sistemul Nervos") de "Teste de Biologie, larg comentate" (apărută în 1992), făcând un scurt istoric al examenului de admitere la facultățile de Medicină, concluzionăm:

A.- Suntem convinși că forma orală de examinare, părăsită pentru o serie de păcate de care se făcea vinovată (standardizare inadecvata, posibilități de manifestare a abuzului de favoritism, penuria de examinatori formați pentru a prezida examenele), nu are șanse de reactualizare.

Scanned with OKEN Scanner

B.- Vrem să credem că aceeași soartă o va avea și examenul scris tradițional cu subiecte de "manual", care cer reproducerea cât mai fidelă a unei lecții. Acest mod de examinare face apel doar la memoria candidatului, determinându-l pe acesta să învețe mecanic. Legea "Efectului Thorndike", care afirmă că oamenii au tendința să persevereze în acele activități în care obțin un anumit succes, ne îndreptățește să credem că respectivul va proceda identic și în perioada studenției.

C.- Spre deosebire de cazul subiectelor "de manual" (la care formularea acestora și redactarea baremului nu pun probleme), subiectele "de sinteză", deși pretind mai mult decât o simplă memorare mecanică, păcătuiesc uneori prin echivocul formulării, ca și prin unele "particularități" ale baremului.

În plus, posibilitatea interpretării diferite a baremului de către corectori, precum și erorile neintenționate legate de travaliul serios necesar corectării unor teze "dezlânate" cu scris ilizibil, au generat nu de puține ori nemulțumiri din partea candidaților.

D.- Deși subiectele "de sinteză" mai sunt folosite încă de unele facultăți, o alternativă o pot constitui și așa numitele întrebări cu răspunsuri scurte. La astfel de întrebări, răspunsul așteptat este scurt și poate fi exprimat sub diverse forme, motiv pentru care în literaura de specialitate se folosește termenul de "întrebări cu răspunsuri deschise și scurte".

În acest caz corectura este teoretic simplă, diferențele dintre cei doi corectori reducându-se la doar 2%.

E.- Întrebările cu opțiuni multiple (MCQ în engleză și QCM în franceză), așa numitele teste grilă, asigură un examen "obiectiv" explorând un câmp vast de cunoștințe, ceea ce diminueaza efectul factorului șansă (aceasta cu atât mai mult cu cât elementele perturbatoare - capcane sau distractori - sunt mai judicios alese).

Această modalitate de examinare elimină ambiguitățile de barem, precum și greșelile de corectură, aceasta putându-se face chiar și computerizat.

Faptul că nu multe facultăți sau încumetat să folosească această metodă modernă de examinare, precum și scăderea entuziasmului în cazul unora dintre cele care o utilizează, sunt explicabile, deoarece pregătirea acestor teste necesită mult timp, competență și experiență pentru a se evita întrebările arbitrare sau "ambigue".

Ca deficiență a tipului "obiectiv" de examinare menționăm faptul că metoda nu ne dă posibilitatea de a aprecia capacitatea de analiză și sinteză a candidatului.

5.- CONDITIILE UNEI ADMITERI DE CALITATE:

În ultimii ani, în dorința alinierii la o tehnică de examinare care a devenit de mult o rutină în alte părți ale lumii, multe facultăți de Medicină (atât de stat, cât și particulare) au apelat pentru examenul de admitere la întrebări cu opțiuni multiple.

Exemplele din acest ghid sunt luate din testele de biologie - date la examenul de admitere în anii 1991 - 1995 la câteva dintre facultățile de stat, precum și la facultatea de Medicină a "Universității Romano - Americane" din București. S-a apelat pentru documentare la revista "Forum" și "experiența" unor candidați.

Singura facultate particulară luată în discuție, ne-a surprins plăcut prin ponderea însemnată a biologiei (în jur de 50%) în ansamblul examenului de admitere, cât și prin faptul că testele de chimie și mai ales fizică, nu pun accentul pe abilitatea candidatului de a rezolva probleme, ci pe capacitatea acestuia de a înțelege legi si fenomene, ce acționează într-un fel sau altul și în domeniul biologiei.

Mulți candidați valoroși s-au văzut respinși la examen, la unele facultăți de stat, pe motivul nestăpânirii unui aparat matematic necesar rezolvării unor probleme

Scanned with OKEN Scanner

dificile, fără nici-o aplicabilitate în medicină, demne de a figura la admiterea într-un institut de profil (adresabilitatea redusă pentru unele dintre aceste facultăți, le-a determinat să folosească de multe ori la admitere probleme chiar mai puțin dificile).

Revenind la testele de biologie date la admitere, vrem să arătăm că, deși în toate cazurile competența autorilor nu poate fi nici pe departe pusă la îndoială, lipsa lor de experiență este în unele situații evidentă.

Este cunoscut faptul că în cazul concursului de admitere nu este necesară explorarea performanțelor unui individ în raport cu volumul de cunoștințe cuprinse în manual. Scopul acestui examen nu este de a stabili dacă un individ stăpânește sau nu materia respectivă (deci testul nu se va baza pe criterii absolute), ci de a compara un individ cu un alt individ sau un grup de indivizi.

Fiind vorba de un test cu criterii relative, întrebările folosite trebuie să aibă indici de discriminare ridicați, ajutand astfel la identificarea cu adevărat a celor mai buni candidați.

Pentru întrebările discutate în acest ghid, s-au calculat atât indicele de discriminare, cât și cel de dificultate (Mulțumim și pe această cale prof.gr.I. Sofia Vasilescu).

În acest scop, dintre elevii claselor a-XI-a, s-au constituit la finele anului de învățământ două grupe numeric egale, formate din elevi buni:

- Grupa GM, alcatuită din elevi orientați spre medicină;
- Grupa GH, o grupă hibridă, alactuită din elevi orientați spre facultăți cu profil nebiologic.

Luând în calcul numai răspunsurile bune ale elevilor din ambele grupe, prin rapoarte la numărul total de elevi testați, s-au obținut:

$$\textbf{Indicele de dificultate} = \frac{RGM + RGH}{TE} \times 100$$

$$\textbf{Indicele de discriminare} = \frac{RGM - RGH}{TE} \times 2$$

Trebuie subliniat faptul că, cu cât indicele de dificultate este mai ridicat,cu atât întrebarea este mai usoară. Se consideră în general ca "acceptabilă" (în sensul că mărește șansele de creștere a indicelui de discriminare) o întrebare care are indicele de dificultate cuprins între 30 și 70%.

Indicele de discriminare variază între -1 și +1, apreciindu-se că:

- sub 0,15 este necesară reformularea sau excluderea întrebării;
- între 0,15 - 0,24 trebuie "îmbunătățită" întrebarea;
- între 0,25 - 0,34 întrebarea este bine pusă;
- 0,35 și peste, întrebarea este excelentă.

Dăm mai jos două exemple de "îmbunătățiri" ale unor întrebări (teste cu complemente simple) care au determinat o creștere spectaculoasă a indicelui de discriminare.

1.- Care dintre următorii nervi cranieni inervează mușchii mimicii?

A. nervul oculomotor comun (III)
B. nervul trigemen (V)
C. nervul abducens (VI)
D. nervul facial (VII)
E. nervul glosofaringian (IX).

Scanned with OKEN Scanner

Reformularea enunțului: "Faptul că un pacient poate închide ochii și arată dinții la comandă, este un semn de funcție normală a nervului":

2.- Care dintre următorii nervi cranieni se găsește pe tot traiectul sau la mare distanță de trunchiul cerebral:

A. nervul olfactiv (I)
B. nervul oculomotor comun (III)
C. nervul trigemen (V)
D. nervul facial (VII)
E. nervul glosofaringian (IX).

Reformularea enunțului și a sugestiilor de răspuns: "O tumora cerebeloasă, de dimensiunea unei nuci, este localizată la nivelul unghiului dintre bulb și punte". Care dintre următoarele tulburări este cea mai puțin probabilă:

A. pierderea gustului la vârful limbii
B. surditatea unilaterală
C. pierderea mirosului
D. pierderea sensibilității corneei
E. pierderea gustului la baza limbii.

Menționăm că noțiunea de tumora apare în manual (pag.85).

În concluzie, examenele scrise numite "obiective" prezintă următoarele avantaje:

1.- ofera posibilitatea testării unei arii mai largi de cunoștințe;
2.- usurință și rapiditate în notare;
3.- anulează subiectivismul corecturii;
4.- permit măsurarea precisă și fără ambiguitate a unor procese intelectuale complexe;
5.- asigură obiectivitatea și în general măresc fiabilitatea si validitatea.

Pentru a corespunde scopului urmărit, aceste întrebări trebuie astfel combinate încât să poată investiga toate cele 3 nivele ale procesului intelectual: reamintirea faptelor, interpretarea datelor, rezolvarea unor probleme ivite dintr-o situație nouă (C. McGuire, Facultatea de Medicină din Illinois).

Testul de biologie dat în 1993 la admitere la facultatea de Medicină din București constituie un bun model de asigurare a echilibrului pe grade de dificultate a întrebărilor conținute.

Punctajele mult mai mari obținute la proba de biologie în 1994 reflectă probabil și un oarecare dezechilibru în favoarea unor întrebări care nu evaluează decât memorarea mecanică a unor date, chiar dacă unele de amănunt. Situația aceasta dezavantajează pe cei care iubesc și înțeleg biologia, permițând obținerea unor punctaje mari și de către cei care, orientați inițial către facultăți tehnice, memorează mecanic manualul în ultimul moment.

Este anormal ca la Medicină, ponderea cea mai mare în departajarea candidaților să nu o aibe biologia, ci chimia sau fizica (acest fapt rezultă din punctajele destul de mari obținute la biologie, nu numai de cei "admiși", ci și de alte multe sute de "respinși").

Să analizăm puțin testul de biologie dat în 1995 și să vedem dacă sunt investigate în egală măsura toate cele 3 nivele ale procesului intelectual.

Constatăm că peste 100 din cele 120 de întrebări reprezintă mici "bucăți" din manual fragmentate în 4-5 propoziții, sau iau în discuție, cel mult, noțiuni de la

Scanned with OKEN Scanner

același capitol, dar de pe pagini diferite. Mai puțin de 10 întrebări necesită pentru un răspuns corect corelarea unor noțiuni întâlnite în mai mult de un singur capitol al manualului, iar răspunsul la circa 15 întrebări poate fi dat prin simpla memorare a unor cifre din manual, direct sau după efectuarea unor calcule aritmetice elementare.

În afara nivelului redus de dificultate al întrebărilor, se mai constată și nerespectarea cerinței de a se testa echilibrat însușirea unor cunoștințe din toate capitolele manualului, pentru a nu crește efectul factorului șansă.

Sunt 25 de întrebări din "Sistemul nervos", dar numai 10, respectiv 11, din "Analizatori" și "Sistemul circulator", capitole comparabile ca importanță cu SN. Din "Glandele endocrine" sunt 18 întrebări, dar numai 4 din "Metabolisme", deși ambele capitole se caracterizează printr-o mare densitate de noțiuni.

Sunt 10 întrebări din "Sânge" (7 pagini de manual), 4 din "Sistemul muscular" (11 pagini de manual), 3 din "Respirație" (9 pagini de manual), iar din două capitole - "Celula", "Țesuturile" - nu se testează nici o noțiune.

Folosirea nejudicioasă a numărului de întrebări avute la dispoziție pentru trierea candidaților culminează cu testarea în 2 sau chiar 3 întrebări, a unor aceleași cunoștințe. Ne limităm la numai două exemple:

I. 1. Referitor la Na+ indicați răspunsul corect:

A. Aldosteronul crește eliminarea de Na+ prin urină.
B. Cortizolul diminua eliminarea de Na+ prin urină.
C. Parathormonul reține Na+ din urină.
D. STH-ul crește eliminarea de Na+.
E. Toate enunțurile de mai sus sunt exacte.

2. Care este răspunsul exact referitor la reglarea umorală a activității tubulare:

A. Hormonul antidiuretic (ADH) este secretat de neurohipofiza.
B. ADH-ul acționează la nivelul segmentului proximal al nefronului.
C. Aldosteronul stimulează excreția de Na+.
D. Parahormonul reține Na+.
E. Hormonii tiroidieni scad diureza.

Nu este pedagogic să sancționezi de două ori un candidat pentru aceeași omisiune: nesesizarea faptului că pe langă acțiunile parathormonului descrise la pg. 85 (manual), se menționează în plus la pg. 172 (manual) că acest hormon reține Na+.

Să nu mai vorbim de faptul că "parahormon" în loc de "parathormon" (ca și alte greșeli de tipar - aglutilina în loc de aglutinina, Wirstung în loc de Wirsung, Phluger în loc de Pfluger - sau formulări neconforme cu manualul - corpusculii Merkel în loc de discurile Merkel) poate încurca tocmai un candidat bun, care nu poate fi sigur că este vorba despre o eroare de tipar și nu de o "capcană". Acesta ar putea răspunde la a doua întrebare cu A, considerând că fiind vorba de un hormon neurohipofizar, autorul a confundat "secreția" cu "eliberarea".

II. 1. Care dintre urmatorii corpusculi se adaptează rapid sau foarte rapid?

1. Corpusculii Meissner.
2. Corpusculii Rufini (de fapt Ruffini).
3. Corpusculii Pacini.
4. Corpusculii Merkel.

2. Alegeți răspunsul corect referitor la corpusculii Meissner:

1. Se găsesc în mare număr în epidermă, în special în regiunile caracterizate printr-o capacitate crescută de a diferenția caracteristicile spațiale ale obiectelor (degete, buze).

Scanned with OKEN Scanner

2. Sunt rari în pielea trunchiului.
3. Se adaptează lent.
4. Percep vibrații cu frecvență joasă.

3. Corpusculii Meissner se adaptează foarte lent, deoarece se presupune că sunt sensibili la vibrații cu frecvență joasă.

Cu toate că acest test a permis multor candidați obținerea unor rezultate bune, punctajul maxim obținut (113) a fost inferior celui din anii trecuți.

Printre cauze se numără:

I. Folosirea unor prescurtări inexistente în manual.

Indicați răspunsul corect referitor la somn:

1. Este un proces de inhibiție activă.
2. Determină scăderea activității renale.
3. Determina creșterea secreției de prolactină.
4. Determina scăderea secrețiie MSR.

II. Echivocul produs prin folosirea în întrebare a unor date cunoscute de candidat din studiul altor manuale de biologie, dar neaflate în manualul pentru admitere:

Spermatozoidul are rol în transmiterea informațiilor ereditare, deoarece la nivelul capului său există ARN.

La pg. 188 (manual) se menționează că substratul biochimic al materialului ereditar este acidul dezoxiribonucleic, precum și faptul că la nivelul capului spermatozoidului se află nucleul Dar la pg.7 (manual) se menționează că în nucleu există ADN, dar nu se suflă o vorbă despre ARN - despre care totuși candidatul știe ce înseamnă și că se află și în nucleu. B sau C?

III. Formularea inadecvată a unor enunțuri.

1. Cimitirul globulelor roșii este:
1. Ficatul.
2. Maduva osoasă.
3. Ganglionii limfatici.
4. Splina.

2. Reflexul somatic monosinaptic medular este:
1. Reflexul bicipital.
2. Reflexul achilian.
3. Reflexul rotulian.
4. Reflexul de flexie.

3. Mentionați răspunsul eronat referitor la hormonii androgeni:
1. LH menține funcția spermatogenetică.
2. Testosteronul este sintetizat din colesterol.
3. Hormonii androgeni au efect anabolic puternic asupra metabolismului lipidic.
4. Hormonii androgeni mentin troficitatea epitelului spermatogenic.

4. Scheletul membrelor superioare propriu-zise și al membrelor inferioare propriu-zise, exceptand falangele, sunt formate din:
A. 32 oase.

Scanned with OKEN Scanner

B. 33 oase.
C. 62 oase.
D. 64 oase.
E. toate enunțurile de mai sus inexacte.

Ținând cont de faptul că în enunț nu este voie a se da informații greșite:
a. întrebarea 1 trebuie transformată în tipul cu complement simplu;
b. la întrebarea 2 enunțul ar putea fi modificat astfel: Printre reflexele somatice monosinaptice medulare se numără ...;
c. la întrebarea 3, menționând numai răspunsul cronat referitor la hormonii androgeni, rezulta o situatie inexistenta in grila de raspuns; d. la întrebarea 4, nu este clar daca se cere numarul total de oase existent in cele patru membre sau numai oasele din scheletul membrelor superioare, egale ca numar cu cele din scheletul membrelor inferioare.

IV. Prezenta unor greseli de fond.

1. Gluconeogeneza este stimulata de:
   1. Cortizol.
   2. ACTH.
   3. Tiroxina.
   4. Glucagon.
2. Scheletul trunchiului este format din:
   A. 46-47 oase;
   B. 48-49 oase;
   C. 49-50 oase;
   D. 58-59 oase;
   E. 61-62 oase.

Implicarea in gluconeogeneza a glucagonului (pg.86-manual), ca si a ACTH si cortizolului (pg. 178-manual) este clara, iar in ceea ce priveste tiroxina, confuzia poate proveni din faptul ca la pg. 178 (manual) se enumera, alaturi de corticotropina hipofizara si glucocorticoizii suprarenalieni, printre hormonii catabolizanti proteici mai importanti si hormonii tiroidieni. In 1992, tot la Bucuresti, s-a dat urmatoarea intrebare - corect formulata:

Gluconeogeneza este stimulata direct de:
   1. ACTH.
   2. Cortizol.
   3. Tiroxina.
   4. Glucagon.

Din manual rezulta ca "scheletul trunchiului este format din coloana vertebrala, coaste, stern la care - din cauza legaturilor functionale - se adauga si bazinul (pelvisul)".

Ar insemna:(33-34) + (12x2) +1 +2 (oasele coxale, caci osul sacrum a mai fost trecut odata : 5 vertebre sacrale) = 60 - 61. Sa nu fi stiut autorul ce reprezinta osul sacrum?

Nici una din intrebarile testului dat in 1995, nu pune candidatul in fata unei situatii inedite, a carei rezolvare sa necesite eventual si valorificarea unor date din enunt, ca de exemplu:

1. Cele 12 perechi de coaste (arcuri osoase fara canal medular) sunt:
   A. egale intre ele ca marime.
   B. ridicate si rotate prin actiunea muschilor intercostali interni.

Scanned with OKEN Scanner

C. unite fiecare in parte cu sternul.
D. oase lungi.
E. toate raspunsurile de mai sus sunt incorecte.

2. Nervii spinali cervicali (nervi care nu prezinta o ramura comunicanta alba) au in constitutia lor fibre care se indreapta catre:
1. viscerele capului si gatului.
2. ganglioni previscerali simpatici.
3. inima.
4. musculatura neteda a vaselor de sange din muschii somatici.

3. Dupa hipofizectomie (extirparea hipofizei), o pisica este cel mai probabil sa:
A. prezinte o hiperpigmentare a tegumentelor.
B. sufere de acromegalie.
C. fie in imposibilitatea de a mai naste.
D. nu-si mai poata alapta puii.
E. elimine mari cantitati de urina concentrata.

Lasam cititorul sa incerce a gasi singur raspunsuri la aceste intrebari (in vol.II vom publica raspunsurile corecte), indemnandu-l sa mediteze bine asupra ceea ce inseamna cu adevarat "cel mai bun raspuns".

6.- DEFECTE CURENTE ALE EXAMENELOR "OBIECTIVE":

A.- Futilitatea: este esential ca fiecare intrebare sa fie importanta si utila, cu atat mai mult cu cat numarul intrebari- lor puse reprezinta un procent infim din toate intrebarile posibile.

De exemplu:

1.- Coarnele laterale din substanta cenusie a maduvei spinarii sunt mai pronuntate in regiunea:
1. cervicala
2. toracica
3. sacrala
4. lombara

Indicele de dificultate al acesteia (78%), corelat cu indicele de discriminare (0,12), pune la indoiala utilitatea acestei intrebari in vederea atingerii scopului propus (este probabil potrivita pentru admiterea intr-un colegiu) - departa- jarea candidatilor la medicina.

2.- Scheletul reprezinta partea pasiva a:
1. aparatului respirator
2. aparatului digestiv
3. aparatului circulator
4. aparatului locomotor

Pentru a raspunde la aceasta intrebare sunt necesare cunostinte la nivel de gimnaziu, intrebarea fiind eventual potrivita pentru admiterea intr-o scoala de infirmiere si in nici un caz acolo unde a fost data: Academia Nationala de Educatie Fizica si Sport (lasand la o parte faptul ca intrebarea s-ar fi pretat mai bine la tipul cu complement simplu). **B.**- Complexitatea exagerata a unor intrebari:gasirea raspunsului corect prezinta o dificultate mai mare decat cea prevazuta de autor.

Scanned with OKEN Scanner

Exemple:

1.- Care este intarzierea sinaptica minima in lungul caii reflexului de acomodare ce modifica curbura cristalinului pentru vederea obiectelor apropiate?

A. 1 ms
B. 1,5 ms
C. 2 ms
D. 2,5 ms
E. 3 ms

In manual, la pag.61, gasim scris: "Aceste modificari ale procesului acomodarii vizuale se realizeaza prin reflexe declansate de stimuli de la nivelul retinei, ce ajung pe calea nervilor optici pana la coliculii cvadrigemeni superiori, de unde pornesc axonii spre ... . De asemenea,pornesc fibre si spre nucleul vegetativ accesor al oculomotorului care inerveaza muschii circulari ai corpului ciliar si ai irisului". S-ar parea ca exista o sinapsa in coliculii cvadrigemeni superiori, una in nucleul accesor al nervului III si una in ganglionul previsceral respectiv (fiind vorba despre un reflex vegetativ). Cum "la nivelul fiecarei sinapse impulsul nervos intarzie 0,5 - 0,7 ms" (pg.19), candidatul poate raspunde B (1,5 ms).

Luand in calcul si sinapsa celulelor bipolare (protoneuro- nul caii vizuale) cu celulele cu conuri si bastonase, precum si pe cea care primele o fac si cu celulele ganglionare multipolare (pg.58), se ajunge la raspunsul D (2,5 ms). Dar un candidat care isi aminteste ca la pagina 20 se afirma: "transmiterea la nivelul placii motorii se face similar transmiterii sinaptice", poate raspunde E (din manual nu rezulta ca placa motorie este o formatiune intalnita numai la nivelul fibrei musculare scheletice).

Este intr-adevar acest candidat mai putin capabil?

2.- La un individ care ingera multe lichide se produce:

A. cresterea concentratiei plasmei
B. hipersecretia de aldosteron
C. hipersecretia de ACTH
D. cresterea reabsorbtiei tubulare de apa
E. scaderea secretiei de vasopresina

Desi expresia "concentratia plasmei" este cel putin mult prea generala (daca nu chiar imprecisa), un candidat bun gandeste ca prin ingerare de multe lichide se va ajunge la scaderea "concentratiei plasmei" si bazandu-se pe schema de la pg.80 a manualului da raspunsul E.

Alt candidat, desi initial judeca la fel, gandeste ca prin ingerare de multe lichide scade si concentratia plasmatica a glucocorticoizilor liberi, care printr-un mecanism de feed-back negativ creste secretia de ACTH (pg.77 manual).

Acesta va raspunde C, bazandu-se si pe faptul ca printre actiunile cortizolului (pg.82 manual) se numara si "eliminarea excesului de apa" (de fapt de aici a pornit rationamentul).

Cel de-al treilea candidat isi aminteste ca numai reabsorbtia facultativa ajusteaza eliminarile urinare in functie de starea de hidratare a organismului (pg. 171 manual), aceasta avand loc in nefronul distal. Cum apa se reabsoarbe in toate

Scanned with OKEN Scanner

segmentele tubului, va raspunde D (considerand ca in urma cresterii filtrarii glomerulare va creste reabsorbtia de apa in restul nefronului).

Autorul poate replica ca, in cazul intrebarilor cu complement simplu, prezenta distractorilor (sugestii de rasptns plauzibile si chiar posibil corecte, dar nereprezentand in cazul respectiv cel mai bun raspuns) sporeste dificultatea intrebarii.

Exista deseori tendinta de a confunda dificultatea unei intrebari cu complexitatea procesului intelectual pe care acesta il masoara.

Trebuie remarcat ca o intrebare care face apel numai la memorie poate fi foarte dificila datorita naturii ezoterice a informatiei cerute, in timp ce o intrebare care cere o interpretare de date sau aplicarea unor principii poate fi "usoara" daca principiile interpretarii sunt familiare candida- tului si daca datele de analizat sunt simple.

De exemplu:

Lipazele digestive degradeaza grasimile neutre alimentare pana la acizi grasi si glicerol, in proportie de:

A. 10%
B. 30%
C. 50%
D. 70%
E.100%

Nicaieri la capitolul "Digestia si absorbtia intestinala" nu se abordeaza aceasta problema si mai mult ca sigur ca elevul ajungand la capitolul "Metabolismul intermediar al lipidelor" nu va da prea multa atentie faptului ca "grasimile neutre alimenta- re sunt degradate de lipazele digestive in proportie de 50% pana la acizi grasi si glicerol si restul pana la monogliceride".

Alta ar fi fost insa situatia daca profesorul sau i-ar fi povestit despre natura diferita a legaturii ester de la C2 (beta) mult mai putin susceptibila de a fi degradata sub actiunea acestor lipaze.

In cealalta ordine de idei, sunt sugestive urmatoarele intrebari:

1.- Concentratia careia dintre substantele de mai jos creste in plasma, ca urmare a extirparii pancreasului?

A. acizii grasi liberi
B. corpii cetonici
C. glucoza
D. toate cele de mai sus
E. nici una din cele de mai sus

Elevul, amintindu-si ca Nicolae Paulescu a facut experiente "pe animale la care provocase un diabet prin extirparea pancreasului" (pg. 86, manual), va fi sigur din prima clipa, de corectitudinea raspunsurilor B si C, dand raspunsl D (chiar daca va intelege mai putin faptul ca - deoarece tesuturile insulino dependente nu mai pot consuma glucoza - va fi necesara intensificarea lipolizei, explicandu-se astfel si formarea in exces de corpi cetonici).

2.- Care este valoarea metabolismului bazal (M.B.) la un individ la care s-au gasit un M.B. standard = 41 Kcal/mp ora, iar M.B. determinat este de 50 Kcal/mp ora?

A. + 122
B. + 109

Scanned with OKEN Scanner

C. + 50
D. + 22
E. + 9

Un elev bun se va indoi imediat de faptul ca tot ce i se cere este sa stie a efectua o scadere (50-41) si nu va da raspunsul E.

In lipsa unui antrenament riguros si nebeneficiind de sfaturi adecvate, este insa foarte probabil ca el se va concentra pe aspectele negative ale testului, fiind macinat de ideea unui posibil esec. Cu cat anxietatea va creste cu atat performanta va scadea.

Daca profesorul sau i-ar fi explicat ca uneori este necesar sa gasesti mai intai raspunsuri partiale, pe etape, pentru a putea ajunge la raspunsul final, elevul s-ar fi intrebat mai intai: cum se exprima M.B.?

La pg. 183 (manual) se afirma ca "valoarea obtinuta (deci determinata) este comparata cu valorile standard ale M.B. si se exprima procentual fata de acestea".

Deci: 41 Kcal/mp ora .....100% (M.B. standard)
+9 Kcal/mp ora x

$$x = \frac{9 \times 100}{41} = +22\%$$

Alteori, fara ca intrebarile sa testeze insusirea unor cunostinte dificil de inteles sau memorat, autorul dand dovada de adevarate inclinatii "sadice", speculeaza intentionat unele situatii. In acest sens sunt sugestive urmatoarele doua exemple:

1.- O ratie alimentara echilibrata este suficient sa contina:

A. glucide si proteine
B. glucide, lipide si proteine
C. glucide, lipide, proteine si vitamine
D. glucide, lipide, proteine, vitamine si saruri minerale
E. nici una din variantele de mai sus nu este corecta

Cati dintre elevi isi vor da seama ca in acest caz ar trebui mentionata si apa (pg. 183, manual)? Aceasta nu inseamna ca exista macar un singur elev, care sa nu stie ca fara apa viata nu este posibila.

2.- Imunitatea naturala:

A. se instaleaza dupa anumite boli parazitare
B. se poate obtine prin vaccinare
C. se poate obtine prin administrarea de seruri imune
D. este asigurata de mecanisme transmise ereditar
E. nu intruneste nici unul din caracterele de mai sus

Lasand la o parte faptul ca nu exista nici un tip de imunitate care sa nu se bazeze pe mecanisme cu importante compo- nente transmise ereditar, autorul, cunoscand faptul ca de regula imunitatea se clasifica in mostenita si dobandita (ultima putand fi dobandita natural sau artificial), foloseste intentionat termenul de imunitate naturala, desi la pg. 140 (manual) exista si termenul de imunitate mostenita care n-ar mai fi generator de confuzii.

Scanned with OKEN Scanner

C.- Ambiguitatea: ambiguitatea termenilor folositi poate duce la o pierdere de timp, care poate fi mai mare pentru intelegerea intrebarii, decat pentru gasirea raspunsului (exista astfel riscul ca si elevii bine pregatiti sa raspunda gresit).

Intrebarea care urmeaza, in ciuda unor capcane bine alese, pune in dificultate si pe elevul care le-a evitat cu siguranta.

Hemoglobina:

A. contine patru atomi de Fe+++.
B. contine o proteina ce se combina stabil cu CO2.
C. este degradata in acizi biliari.
D. este asemanatoare cu mioglobina din muschi.
E. nu are nici una din proprietatile de mai sus.

Desi Hb contine patru atomi de fier (aflati fiecare in centrul unei grupari prostetice - hemul),numai in methemoglobina aceasta este in forma Fe3+. Combinatia CO2 cu gruparile aminice este labila, iar prin degradarea Hb rezulta pigmenti biliari si nu acizi biliari.

Sugestia de raspuns de la D ne reaminteste insa o intrebare pentru radio Erevan: A semanat Stan cu Bran? Raspuns: Da, pentru ca amandoi au facut oamenii sa rada.

Lasand la o parte faptul ca mioglobina inseamna chiar globina musculara, un candidat nu poate fi sigur ca raspunzand D greseste sau nu. Faptul ca mioglobina contine o grupare hem, identica cu cea a Hb (dar nu 4) si constituie un rezervor muscular de O2 (pg.100, manual), sunt oare suficiente argumente pentru a afirma asemanarea?

Intr-o situatie identica se afla candidatul care raspunde la intrebarea ce urmeaza:

Potentialul membranar de repaus se realizeaza numai prin mecanisme active, deoarece membrana celulara nu este permeabila pentru anioni.

Falsitatea primei propozitii rezulta din cele scrise la pg.17 (manual):PMR este mentinut prin activitatea unor mecanisme membranare care functioneaza cu consum energetic, expulsand permanent Na+ si introducand K+, care iese lent si pasiv din celula datorita gradientului de concentratie dintre mediul celular si cel extracelular.

Dar afirmatia din manual: "membrana este impermeabila pentru cei mai multi anioni din celula", nu permite candidatului sa raspunda fara dubii la intrebare (trecerea in cazul de fata a Cl- ca exemplu, in paranteza, constituie o greseala de fond a manualului). Autorul ar fi putut formula: "pentru oricare anioni" sau "pentru unii anioni", in functie de raspunsul asteptat.

Iata acum cateva exemple (complemente multiple negrupate) de intrebari date la admitere la medicina in Cluj:

1.- Valoarea metabolismului bazal se exprima procentual fata de valorile standard:

A. + 25% si 0%
B. + 15% si -5%
C. + 5% si 20%
D. + 10% si -18%
E. nici o valoare nu este corecta

Candidatul trebuie sa inteleaga probabil singur ca i se cer "deviatiile fata de valorile standard considerate in limite normale".

Scanned with OKEN Scanner

2.- Se adapteaza rapid:

A. receptorii pentru durere
B. receptorii din canalele semicirculare
C. receptorii din utricula si sacula
D. receptorii olfactivi
E. receptorii gustativi

In manual doar la simtul mirosului apare: "se adapteaza rapid".

Daca la receptorii analizatorului vestibular este scris: "se adapteaza foarte putin", iar la receptorii pentru durere: "adaptarea este foarte slaba", la receptorii gustativi "marea lor adaptabilitate" poate fi oare asimilata cu termenul:"rapid", din enunt?

Un specialist ar spune ca exista unele diferente intre "adaptarea"constatata in cazul celor doua categorii de receptori dar in cazul de fata conteaza doar parerea autorului intrebarii.

Iata si un exemplu de intrebare (complement simplu) data la Academia Nationala de Educatie Fizica si Sport:

O caracteristica importanta a muschiului neted visceral este:

A. excitabilitatea
B. contractilitatea
C. elasticitatea
D. plasticitatea
E. conductibilitatea

"Tocilarul" amintindu-si formularea de la pg. 106 (manual) va raspunde rapid "D", dar cel care cunoaste in ansamblu "proprietatile fiziologice fundamentale ale muschiului" (pg.100, manual) va avea probleme.

Dam in continuare alte doua exemple (intrebari date la Medicina in Bucuresti).

1.- Sucurile digestive ale omului nu contin enzime pentru digestia polizaharidelor vegetale, deoarece polizaharidele vegetale stimuleaza peristaltismul colic.

Prima propozitie este neindoielnic falsa, dar judecand cea de-a doua propozitie trebuie sa intelegem ca numai polizaharide-le vegetale care ajung ca atare in colon (de ex. celuloza) unde "nu pot fi digerate, ci constituie reziduri importante pentru mentinerea unui peristaltism normal" (pg. 123, manual), au efectul amintit. Ar fi fost mai bine ca autorul, in functie de raspunsul dorit, sa specifice "unele", sau "toate polizaharidele vegetale".

In fine.

2.- In expiratia de repaus, expulzia aerului din plamani se datoreaza:

A. revenirii pasive a toracelui la dimensiunile de repaus
B. contractiei muschiului diafragm
C. contractiei muschilor sternocleidomastoidieni
D. contractiei muschilor intercostali externi
E. nici unuia din factorii de mai sus

Expiratia fiind un proces pasiv in conditii obisnuite, elevul va exclude imediat sugestiile B, C si D. Va avea de ales intre doua afirmatii din manual (pg. 129):

a.- "Expiratia este un proces pasiv in conditii obisnuite, toracele revenind la dimensiunile sale de repaus, ca urmare a relaxarii musculaturii inspiratorii".

b.- "Expiratia se realizeaza pe seama elasticitatii pulmonare, a elasticitatii cordajelor costale torsionate si a ligamentelor intinse in timpul inspiratiei".

Scanned with OKEN Scanner

Autorul ar fi putut, fie sa formuleze altfel enuntul (Printre factorii implicati in expulzia aerului din plamani se numara:), fie la E sa introduca raspunsul corect complet sau tot o sugestie de raspuns falsa.

La unele intrebari enuntul este incalcit, sau de asemenea complexitate, incat mai degraba se evalueaza capacitatea candi- datului de a intelege intrebarea si nu nivelul sau real de cunostinte si capacitatea de a le utiliza.

De exemplu:

La nivel medular se incruciseaza trecand in cordonul opus cu acelasi nume fibrele nervoase ale urmatoarelor tracuri ascendente:

1. spinobulbar Goll
2. spinocerebelos Gowers
3. spinocerebelos Flecshig,
4. spinotalamic lateral

Elevul se poate intreba: "acelasi nume" cu cine?

Noroc ca tracturile spinocerebelos dorsal direct Flechsig si spinobulbare (Goll si Burdach) nu se incruciseaza (vezi desen pg.26), candidatul ramanand sa aleaga intre raspunsurile C si D.

Dupa ce-si aminteste ca tractul spinocerebelos incrucisat Gowers, desi se afla in cordonul lateral al maduvei mai este denumit si ventral, se poate orienta spre raspunsul D. Daca autorul ar fi formulat altfel enuntul (Ajung dupa incrucisare in acelasi cordon medular, fibrele tracturilor:) candidatul n-ar mai fi avut nici un dubiu ca raspunsul corect este C.

D.- Conservatorismul: este faptul de a-l obliga pe candidat sa raspunda in functie de ideiile perimate cuprinse intr-un manual cu o vechime de peste un deceniu.

Exemple:

1.- Sectionarea tijei hipofizare are urmatoarele efecte cu o exceptie:

A. intarzie expulzia fetala
B. inhiba mobilizarea sarurilor fosfo-calcice din oase
C. inhiba secretia de cortizol
D. produce cresterea colesterolului sanguin
E. produce scaderea secretiei de prolactina

Initial, elevul, stiind ca tija hipofizara (pituitara) constituie o unitate morfofunctionala impreuna cu lobul posterior hipofizar (pg. 79, manual), isi va da seama ca ocitocina va fi impiedicata sa ajunga in acest lob (ea este produsa in hipotalamusul anterior).

Ulterior, citind celelalte sugestii de raspuns va constata ca doar B este in legatura cu o glanda (paratiroida) fara control adenohipofizar (pg. 85, manual) si isi va da seama ca odata cu sectionarea tijei hipofizare au fost sectionate probabil si venele sistemului porthipofizar dispuse in jurul acesteia (pg.76, manual).

Elevul va raspunde B, intelegand ca lipsa CRH si TRH, determinand scaderea secretiei de ACTH si TSH, vor fi responsabile de cele afirmate la C si D (cum hormonii tiroidieni au ca efect scaderea sintezei de colesterol, dar mai ales acti- varea mecanismelor hepatice care inlatura colesterolul din circulatie, scaderea secretiei lor va determina cresterea colesterolului sanguin).

Scanned with OKEN Scanner

Dar un elev mai bine informat, stiind ca efectul principal asupra secretiei de prolactina il are neurohormonul inhibitor, si nu cel stimulator, va gandi ca sectionarea tijei hipofizare are ca efect cresterea secretiei de prolactina si in acest fel si sugestia de raspuns de la E este tot o exceptie.

2.- CO_2 se transporta in plasma in urmatoarele forme:

1. bicarbonat de potasiu
2. bicarbonat de sodiu
3. compusi carbaminici
4. dizolvat fizic

Judecand numai prin prisma celor cuprinse in manual la pg.134 raspunsul nu poate fi altul decat C.

In realitate, in plasma se gaseste si bicarbonat de potasiu (pg. 136: substantele anorganice sunt cloruri, fosfati, sulfati, bicarbonati de Na, K, Ca, Mg, Fe, etc.), iar compusii carbaminici se pot forma si cu proteine plasmatice (nu numai cu gruparile aminice ale globinei din molecula de Hb - pg. 138).

Astfel, un elev cu o buna pregatire va raspunde fara indoiala E.

Alta ar fi fost situatia, daca autorul in enunt scria: principalele forme de transport ale CO_2 in plasma sunt ..., sau cel putin la sugestia de raspuns 3, formula: compusi carbaminici ai Hb (desi, in acest caz elevul era intr-un fel atentionat).

Dam mai jos alte doua exemple, in care un candidat mai bine pregatit risca sa raspunda gresit,comparativ cu "tocilarul" care se tine strict de "litera" manualului.

3.- In cursul efortului fizic de scurta durata in conditii anaerobe, refacerea creatin fosfatului se face utilizand ca sursa de energie:

1. ADP
2. ATP
3. ciclul Krebs
4. glicoliza

Candidatul care stie ca "glicoliza" inseamna oxidarea celulara a glucozei in anaerobioza (pg. 178, manual), gaseste in aparenta raspunsul D la intrebare, la pag. 101:

"Catabolizarea anaeroba a glucidelor furnizeaza rapid o cantitate minima de energie si asigura contractia in eforturi intense, de scurta durata, in lipsa O_2".

Alt candidat, mai bine pregatit, amintindu-si ca la pg. 177 (manual) scrie: "in muschiul scheletic creatina se afla combinata cu acidul fosforic, sub forma de fosfo creatina, datorita energiei furnizate de ATP...", va raspunde C.

Cel de-al treilea candidat, poate cel mai bine pregatit, se poate indoi de faptul ca "in cursul" unui astfel de efort este necesara refacerea creatin fosfatului, in loc de a se forma direct ATP (la pg. 177 se arata ca: "in timpul contractiei musculare desfacerea legaturii fosfat macroergice a FC furnizeaza energia necesara refacerii ATP").

4.- Considerati ca o informatie receptionata de un receptor se transmite concomitent pe doua cai: una cu trei sinapse, cealalta cu sase sinapse, pana la cortexul cerebral.

Presupunand ca ambele cai sunt alcatuite in intregime din fibre mielinizate, informatia va ajunge in cortex pe cele doua cai:

A. simultan
B. succesiv, la un interval de cel putin 1,5 ms
C. succesiv, la un interval mai mic de 1,5 ms
D. succesiv, dar cu un decalaj de timp imposibil de

Scanned with OKEN Scanner

aproximat.

E. in nici unul din modurile enumerate

"Tocilarul" nu va avea nici o indoiala ca totul se reduce la a cunoaste intarzierea sinaptica (0,5-0,7 ms, pg.19) si tabla inmultirii.

Va raspunde B, cazand probabil, pe raspunsul asteptat de autorul intrebarii.

Un elev mai bine pregatit, cunoscand faptul ca in fibrele mielinice viteza de conducere depinde si de grosimea fibrei (cu cat fibra este mai groasa, cu atat nodurile Ranvier sunt la o distanta mai mare unul de altul si viteza de conducere creste), va raspunde D, avand toate sansele (in conceptia autorului intrebarii) sa greseasca.

Noi suntem de parere, ca autorii intrebarilor ar trebui sa evite formularea unor intrebari in care raspunsul dat conform manualului (in care, din pacate se gasesc numeroase contradictii si chiar greseli), sa nu respecte adevarul. Astfel, se risca transformarea manualului in "biblie" (cum poate crede cineva, ca un singur individ elimina zilnic prin urina 410 moli uree, adica cca. 25 Kg? - tabel pg. 170).

Iata in acest sens o intrebare cu complemente multiple negrupate data la admitere la medicina in Cluj:

La reglarea umorala a activitatii cardio - vasculare participa:

A. adrenalina
B. noradrenalina
C. acetilcolina
D. hormonul antidiuretic
E. angiotensina II

Combinand informatiile cuprinse la pg. 162 cu cele de la pg.172 a manualului, un candidat va putea crede ca toate sugestiile de raspuns sunt bune, ramanand sa greseasca probabil doar cei mai bine pregatiti, care stiu ca acetilcolina este strict un mediator chimic (neurotransmitator) si nu are calitatea de hormon.

E.- Sugestivitatea: reprezinta o formulare defectuoasa a intrebarilor, care sugereaza candidatului raspunsul corect.

Exemple:

1.- La nivelul membrului inferior intalnim urmatorii muschi, cu EXCEPTIA:

A. M. croitor
B. M. triceps sural
C. M. cvadriceps femural
D. M. aductori
E. M. biceps brahial

Termenul "brahial" il va orienta pe candidat sa raspunda E, chiar si in situatia in care nu stie nimic despre ceilalti muschi.

2.- Care din urmatoarele formatiuni de substanta alba leaga cele doua emisfere cerebrale:

1. comisura alba anterioara
2. corpul colos
3. trigonul cerebral
4. fisura interemisferica

Cum o "fisura" este putin probabil sa lege ceva, C si E nu pot fi considerate posibile raspunsuri corecte. Avand de ales doar din 3 litere (A,B,D), sansele "ghicirii" raspunsului corect cresc de la 20% la 33%.

Scanned with OKEN Scanner

3.- Care dintre urmatoarele tipuri de epitelii de acoperire nu se intalnesc la nivelul trompelor uterine:

1. cilindric stratificat
2. pavimentos simplu
3. cubic simplu
4. cilindric simplu

Cum este imposibil ca elevul sa nu fi retinut, ca la nivelul trompelor uterine se intalneste un singur tip, totul se reduce la a sesiza semnificatia lui "nu" din enunt (raspunsul corect fiind astfel A si nu D).

Iata si un exemplu de intrebare data la admitere in Bucuresti la Academia Nationala de Educatie Fizica si Sport:

Ce valoare a glicemiei poate fi gasita la un adult sanatos la 15 minute dupa masa de pranz:

A. 91 mg%
B. 200 mg%
C. 1,28 g%
D. 120 mg / 100 ml
E. 0,1 g%

Sare in ochi o singura valoare prezentata exact ca in manual (mg/100 ml), desi tinand cont de timpul scurt ce s-a scurs de la masa si de continutul neprecizat al acesteia, nu se exclud nici alte posibile valori.

F.- Inexactitatea: este eroarea propriu-zisa in redactarea capcanelor sau a raspunsului exact.

Exemple:

1.- Fiecare fibra musculara este invelita de un strat fin de tesut conjunctiv, numit:

1. sarcolema
2. perimisium
3. epimisium
4. endomisium

Pe cate sinonime (inexistente) trebuie sa conteze autorul, pentru ca elevul sa aiba "sansa" de a gresi la aceasta intrebare?

De aici, se poate obtine cu usurinta o buna intrebare cu complement simplu.

2.- Grasimile neutre alimentare sunt degradate de lipazele digestive pana la acizi grasi si glicerol in proportie de:

1. 10%
2. 30%
3. 70%
4. 50%

Formulata initial ca o intrebare cu complement simplu (vezi punctul 2), a fost ulterior transformata in acest fel.

Cum este exclus un eventual raspuns A sau E, sansa elevului de a raspunde corect din pura intamplare creste la 33%.

3.- Care sunt cantitatile reale de Na+ si K+ filtrate si reabsorbite in 24 ore in rinichi?

1. Na+ filtrat in 24 ore este de 26.000 mEq/l
2. sodiu reabsorbit in 24 ore este de 25.850 mEq/l
3. K+ filtrat in 24 ore este de 900 mEq/l

Scanned with OKEN Scanner

4. K+ reabsorbit in 24 ore este de 100 mEq/1

Enuntul cere "cantitati reale in 24 ore", iar sugestiile de raspuns le ofera pe un litru.

.4.-Fenomenul de adaptare este caracteristic analizatorului: 1. auditiv

2. kinestezic
3. gustativ
4. vestibular

Daca afirmatia din manual (pg. 72): "simtul gustului prezinta o mare adaptabilitate", ne obliga sa acceptam drept corecta si sugestia de raspuns de la 1, faptul ca la analizatorul kinestezic problema adaptarii nu este abordata, iar la pg. 69 se arata ca "receptorii analizatorului vestibular se adapteaza foarte putin", poate determina pe unii candidati sa raspunda cu litera E (raspuns corect B).

5.- Contractia muschiului diafragm se poate produce prin:

1. stimularea neuronilor gama din segmentele cervicale superior de C5.
2. stimularea radacinilor anterioare ale nervilor cervicali superiori de C5.
3. stimularea radacinilor posterioare ale nervilor cervicali superiori de C5.
4. stimularea neuronilor alfa din segmentele cervicale superioare de C5.

In manual nefiind abordata problema particularitatilor muschiului diafragm, candidatul gandindu-se la un muschi striat oarecare, a carui inervatie motorie provine din segmentele medulare cervicale, superior de C5 (chiar daca nu-si aminteste de nervul frenic),bazandu-se pe cele afirmate in manual la pg.74 ("muschiul poate fi facut sa se contracte prin stimularea fie a motoneuronului care inerveaza fibrele extrafuzale, fie a neuronilor eferenti gama, care initiaza contractia indirect"), va putea raspunde E (chiar daca are dubii asupra corectitudinii sugestiei de raspuns de la 3).

Ultima din aceste intrebari pune cele mai mari probleme.

6.- Sectionarea ramurilor anterioare ale nervilor spinali poate produce:

1. coronaro constrictie
2. miscorarea pupilei
3. bradicardie
4. scaderea tonusului si motilitatii stomacului

Pentru ca sectionarea "ramurilor" anterioare ale nervilor spinali sa produca vreo repercursiune asupra unui organ oarecare, este obligatoriu ca in structura acestor "ramuri" sa se afle fibre care vin de la / sau se indreapta catre acest organ.

De data aceasta, rationamentul care urmeaza va putea fi facut doar de un candidat extrem de bine pregatit.

Sesizand de la bun inceput, ca sugestiile de raspuns de la 1,2,3 reprezinta efecte ale stimularii parasimpaticului (sau ale preponderentei acestui sistem in cazul organelor cu inervatie vegetativa dubla), iar sugestia de raspuns de la 4 constituie un efect al stimularii simpaticului (pg.49, 50 ale manualului), acest candidat isi va indrepta atentia asupra inervatiei vegetative a acestor organe.

Cum inervatia parasimpatica nu poate avea nici o legatura cu ramurile anterioare ale nervilor spinali, ramane in discutie doar inervatia simpatica.

Figura 22 (pg. 45, manual) este edificatoare pentru inervatia simpatica a stomacului:

Scanned with OKEN Scanner

a.- fibra simpatica preganglionara (scurta si mielinica) cu originea in jumatatea anterioara a coarnelor laterale, paraseste maduva prin radacina ventrala (anterioara) si apoi prin ramura comunicanta alba ajunge in lantul ganglionar paravertebral pe care-l strabate fara sinapsa. Intra apoi in componenta nervilor splanhnici si face sinapsa in cazul stomacului in ganglionul celiac.

Ce legatura are oare plexul celiac (pg 109, manual) cu "ramurile" anterioare ale nervilor spinali?

b.- inervatia simpatica senzitiva este reprezentata de dendrita neuronului pseudounipolar din ganglionul spinal, care din desenul amintit rezulta ca urmeaza acelasi traseu, nefacand insa sinapsa nici in ganglionul celiac.

In privinta cordului si a irisului, candidatul trebuie sa inceapa cu pg.25 (manual), unde gaseste urmatoarele: "reflexele cardioacceleratoare si pupilodilatator au centrii in coarnele laterale ale maduvei cervicodorsale" (multi nu cunosc faptul ca aici termenul "dorsal" nu are sensul de "posterior", ci pe cel mai vechi, de "toracal").

La fel ca mai sus, fibra simpatica preganglionara va ajunge in lantul simpatic ganglionar paravertebral, facand insa sinapsa in ganglionii cervicali. La pg. 47 (manual) se arata ca "fibrele din cei trei ganglioni cervicali inerveaza viscerele capului si gatului si prin nervii cardiaci realizeaza inervatia simpatica a inimii".

Nefiind nici aici evidenta vreo legatura cu "ramura" anterioara, ce raspuns ar fi putut da candidatul?

Daca intrebarile usoare nu departajeaza, cele construite eronat defavorizeaza tocmai pe cei mai buni candidati, acestia fiind obligati sa raspunda la intamplare, ca si cei mai slabi pregatiti dintre colegii lor.

Iata si cateva exemple de intrebari date la admitere in Bucuresti, la Academia Nationala de Educatie Fizica si Sport:

A.- Intrebari cu complemente grupate care obligatoriu ar trebui transformate in complement simplu:

1.- Localizarea finala a procesului de coborare a testicululi este:

1. regiunea lombara
2. regiunea sacrala
3. regiunea inghinala
4. scrotul

In mod normal ambele testicule se afla intr-o singura regiune (loc), sugestia corecta de raspuns neputand fi pusa decat la 4.

2.- Osteogeneza incepe din:

1. a doua saptamana a vietii embrionare
2. a treia saptamana a vietii embrionare
3. a cincea saptamana a vietii embrionare
4. a patra saptamana a vietii embrionare

In plus aici nu se respecta nici regula ca cifrele sa se puna intr-o ordine crescatoare sau descrescatoare.

3.- Tesutul osos este o varietate de tesut:

1. epitelial
2. muscular
3. nervos
4. conjunctiv

Era imposibil sa fie o varietate din 2, 3 sau mai multe tesuturi.

B.- Intrebare cu complement simplu care se preteaza mai bine la tipul cu complemente grupate:

Scanned with OKEN Scanner

a.- fibra simpatica preganglionara (scurta si mielinica) cu originea in jumatatea anterioara a coarnelor laterale, paraseste maduva prin radacina ventrala (anterioara) si apoi prin ramura comunicanta alba ajunge in lantul ganglionar paravertebral pe care-l strabate fara sinapsa. Intra apoi in componenta nervilor splanhnici si face sinapsa in cazul stomacului in ganglionul celiac.

Ce legatura are oare plexul celiac (pg 109, manual) cu "ramurile" anterioare ale nervilor spinali?

b.- inervatia simpatica senzitiva este reprezentata de dendrita neuronului pseudounipolar din ganglionul spinal, care din desenul amintit rezulta ca urmeaza acelasi traseu, nefacand insa sinapsa nici in ganglionul celiac.

In privinta cordului si a irisului, candidatul trebuie sa inceapa cu pg.25 (manual), unde gaseste urmatoarele: "reflexele cardioacceleratoare si pupilodilatator au centrii in coarnele laterale ale maduvei cervicodorsale" (multi nu cunosc faptul ca aici termenul "dorsal" nu are sensul de "posterior", ci pe cel mai vechi, de "toracal").

La fel ca mai sus, fibra simpatica preganglionara va ajunge in lantul simpatic ganglionar paravertebral, facand insa sinapsa in ganglionii cervicali. La pg. 47 (manual) se arata ca "fibrele din cei trei ganglioni cervicali inerveaza viscerele capului si gatului si prin nervii cardiaci realizeaza inervatia simpatica a inimii".

Nefiind nici aici evidenta vreo legatura cu "ramura" anterioara, ce raspuns ar fi putut da candidatul?

Daca intrebarile usoare nu departajeaza, cele construite eronat defavorizeaza tocmai pe cei mai buni candidati, acestia fiind obligati sa raspunda la intamplare, ca si cei mai slabi pregatiti dintre colegii lor.

Iata si cateva exemple de intrebari date la admitere in Bucuresti, la Academia Nationala de Educatie Fizica si Sport:

A.- Intrebari cu complemente grupate care obligatoriu ar trebui transformate in complement simplu:

1.- Localizarea finala a procesului de coborare a testiculului este:

1. regiunea lombara
2. regiunea sacrala
3. regiunea inghinala
4. scrotul

In mod normal ambele testicule se afla intr-o singura regiune (loc), sugestia corecta de raspuns neputand fi pusa decat la 4.

2.- Osteogeneza incepe din:

1. a doua saptamana a vietii embrionare
2. a treia saptamana a vietii embrionare
3. a cincea saptamana a vietii embrionare
4. a patra saptamana a vietii embrionare

In plus aici nu se respecta nici regula ca cifrele sa se puna intr-o ordine crescatoare sau descrescatoare.

3.- Tesutul osos este o varietate de tesut:

1. epitelial
2. muscular
3. nervos
4. conjunctiv

Era imposibil sa fie o varietate din 2, 3 sau mai multe tesuturi.

B.- Intrebare cu complement simplu care se preteaza mai bine la tipul cu complemente grupate:

Scanned with OKEN Scanner

Cresterea in lungime:

A. are loc la oasele lungi
B. este asigurata prin functionarea periostului
C. este realizata de osteoclaste
D. se face la toate formele de oase
E. este asigurata de osteoplaste

C.- Intrebare care nu respecta regula ca in enunt sa nu se dea informatii gresite:

Hematia are nucleul de forma:

A. sferica
B. biconcava
C. ovalara
D. biconvexa
E. nici una dintre descrierile de mai sus

Daca ne-am fi referit mai mult la intrebarile cu raspunsuri multiple (asa numitele teste englezesti), ar fi existat riscul ca acest capitol sa depaseasca cu mult restul lucrarii. Acest lucru nu este de mirare, deoarece se cunosc din presa numeroasele discutii generate in anii trecuti, in cazul examenelor sustinute de medici, tocmai in legatura cu acest tip de test.

Desi preferate de unele dintre facultatile noastre, aceste teste, pentru a nu permite mai multe "variante" posibile de raspuns (situatie nepermisa), se formuleaza cu dificultate, fiind din acest motiv mult mai rar intrebuintate in S.U.A. si alte state occidentale.

7.- REGULI PE CARE NU ESTE BINE SA LE IGNORATI:

Biologia, materie accesibila oricui si imposibil sa displaca total unui viitor medic, cu toata dificultatea unor intrebari, poate procura celor mai multi candidati puncte pretioase.

De la inceput, va atentionam ca intrebarile si sugestiile de raspuns, inclusiv raspunsul corect, se gasesc de regula in manual. Mult mai rar este necesara rezolvarea unei situatii neexpuse ca atare in manual, dar si atunci raspunsul va fi dat, gandind tot prin prisma si la nivelul manualului.

Cei care s-au pregatit, rezolvand tot felul de intrebari din culegeri de teste publicate in ultimii ani, este cazul sa "uite" mai bine totul.

Cei insarcinati cu redactarea subiectelor de admitere nu publica astfel de lucrari, iar sansa unei "potriviri" a intrebarilor din culegeri cu cele de la examen este minima si uneori aducatoare de ghinion.

De exemplu, intr-o carte recenta care costa aproape 6.000 lei, se afirma ca cele mai mici celule ale sangelui sunt trombocitele. Ori acestea sunt doar fragmente din citoplasma unor celule, in 1991 figurand la admitere urmatoarea intrebare:

Trombocitele:

A. sunt celule anucleate
B. sunt formate in tesutul reticulat din maduva osoasa rosie
C. contin trombina
D. citoplasma nu contine granulatii
E. dupa aglutinare elibereaza plasmina si tromboplastina

Scanned with OKEN Scanner

Lecturand fragmentul de la pg. 140 (manual), elevul se va convinge ca raspunsul corect este B ("formate in maduva hematogena"). Notiunea de "elemente figurate" nu este sinonima cu cea de "celula". Ratiunea pentru care se mai foloseste termenul de elemente figurate (traducere fortata pentru"elements figure", cu sinonimul englezesc "formed elements" - elemente structurate) consta, tocmai in imposibilitatea de a afirma ca sangele este format din plasma si celule (denumirea corecta pentru trombocite este cea de plachete sau placute sanguine).

Exceptand pe acei ce au facut pregatire cu universitari, care au experienta multor examene de admitere, toti ceilalti candidati trebuie sa considere orice intrebare din test, o intrebare noua pentru ei si sa raspunda la aceasta bazandu-se exclusiv pe manual.

Cele mai multe greseli se datoreaza necitirii cu atentie a enuntului intrebarii. Se confunda termeni (hematoza cu hemostaza sau homeostazia, etc.), se neglijeaza cuvinte cheie (singurul, toate, principalul, etc.) si, nu in ultimul rand nu se percepe sensul expresiei: cu **EXCEPTIA**:

Nu treceti la rezolvarea intrebarii decat dupa recitirea enuntului si a sugestiilor de raspuns. De multe ori lecturarea sugestiilor de raspuns va releva noi valente ale unor termeni din enunt.

Un enunt mai lung, ce cuprinde suficiente date, permite uneori intuirea raspunsului corect, candidatul trebuind doar sa-l caute pe acesta printre sugestiile de raspuns oferite.

Intrebarea care urmeaza a fost data la admitère in 1991.

In conditii de inanitie, singura sursa de glucoza a organismului este reprezentata de:

A. lipogeneza
B. glicogenogeneza
C. gluconeogeneza
D. glicogenoliza
E. nici una din cele enuntate

Citirea doar a enuntului permite candidatului (care-si aminteste "reglarea secretiei de glucagon" de la pg. 86, manual) sa gaseasca raspunsul corect (gluconeogeneza) si astfel sa raspunda extrem de rapid la aceasta intrebare, economisind un timp pretios.

In cazul intrebarilor cu "complement simplu", daca raspunsul corect nu devine evident de la inceput, este mai bine sa incepeti a exclude sugestiile care se dovedesc a nu satisface enuntul, urmand ca in final sa alegeti "cel mai bun" raspuns dintre cele ramase (asa numita metoda de "diagnostic diferential - creion -hartie").

In cazul intrebarilor cu "complemente grupate" se vor citi la inceput sugestiile 1 si 3, candidatul trebuind sa inteleaga ca ele nu pot fi decat ambele bune, ori ambele false. Siguranta in privinta uneia dintre aceste sugestii atrage deci,obligatoriu si siguranta in privinta celeilalte.

Urmeaza citirea sugestiei de raspuns 2 si numai daca aceasta este corecta impreuna cu 1 si 3, este obligatoriu citirea sugestiei 4 (se va alege astfel intre A si E).

1 si 3 false, cu sugestia 2 corecta impune raspunsul C, iar 1 si 3 corecte cu sugestia 2 falsa, impune raspunsul B.

In cazul in care sunt false sugestiile 1 si 2, automat trebuie dat raspunsul D.

In privinta intrebarilor "cauza - efect", retineti ca numai conduita urmatoare este corecta:

a.- se citeste cu atentie numai prima propozitie;

Scanned with OKEN Scanner

b.- se cauta de catre candidat relatia cauzala corecta;

c.- se confrunta aceasta cu cea de a doua propozitie.

Citind impreuna, de la inceput, ambele propozitii, puteti fi sugestionati gresit, intrand pe o pista falsa.

La fiecare intrebare citita, indiferent de tipul acesteia, incercati sa clarificati:

- ce cunostinte urmareste sa testeze autorul acesteia;
- nu exista cumva capcane sau distractori, si daca da, care sunt acestea.

Regretam ca spatiul tipografic limitat nu ne permite oferirea (pentru o mai buna eficienta) in fiecare dintre cazurile de mai sus, a catorva exemple.

In final va oferim pe scurt cateva sfaturi utile:

1.- Nu treceti direct la memorarea notiunilor din manual, chiar daca cei apropiati voua, pacaliti de numarul nu foarte mare de pagini (netinand insa seama de densitatea enorma de notiuni de pe aproape fiecare pagina), va provoaca cu afirmatii de genul: "nici atata lucru nu esti in stare sa faci".

2.- Nu evitati lectiile dificile si straduiti-va sa intelegeti, nu doar sa memorati, incercand de fiecare data sa anticipati eventualele intrebari ce pot apare in cazul respectiv. A te baza prea mult pe un material invatat mecanic, produce anxietate si cu cat mai anxios devine un candidat in timpul examenului, cu atat mai putine din cunostintele sale este capabil sa foloseasca (performanta la test indica capacitatea candidatului sa-si foloseasca cunostintele in timpul procedurii de evaluare a pregatirii sale si releva cat din aceasta abilitate poate fi folosita in viitor).

3.- Nu este recomandabil a se studia pana in ultimul moment inaintea examenului (in acest fel creste anxietatea si se genereaza confuzie).

4.- Desi unii autori considera ca la rezolvarea testului trebuie sa se raspunda la rand, nelasandu-se locuri goale (ei argumenteaza ca este foarte putin probabil ca in restul testului sa fie dobandita vreo informatie care sa fie de ajutor in cazurile respective), noi avem argumente care pledeaza pentru o alta conduita. In cazul biologiei sau al chimiei este posibil, ca la prima trecere sa nu se acorde importanta cuvenita vreunui cuvant cheie din enunt sau din una din sugestiile de raspuns, dar o noua citire a intrebarii la un interval de timp mai mare, sa-l scoata pe acesta in evidenta.

La fizica este indicat ca eventualele desene sa fie executate la scara, corect si destul de mari. In plus, este bine sa se noteze scolareste, cu simboluri, ce se da si ce se cere, dupa care sa se scrie toate formulele ce au legatura cu cazul respectiv, urmand a se alege dintre ele pe cea mai potrivita.

Daca in cateva minute nu se reuseste rezolvarea, este bine sa se revada datele problemei, memorandu-le, dupa care se va trece la o noua problema. O buna bucata de vreme "alter ego"-ul lucreaza in paralel cu constientul (fiecare la alta problema), nefiind rare situatiile in care solutia "vine" atunci cand deja lucrezi la cu totul altceva.

5.- Nu incercati sa raspundeti la o intrebare exclusiv pe baza de inspiratie de moment, ci folositi toate cunostintele acumulate in domeniul respectiv si chiar la alte materii.

6.- Un medic cunoaste faptul ca un bun diagnostic diferential implica capacitatea de confruntare cu nesiguranta, reducerea cauzelor potentiale ale bolii la un numar minim si folosirea tuturor cunostintelor dobandite pentru tragerea unei concluzii. Tot asa si dvs., aplicand metoda "diagnosticului diferential creion - hartie".

Scanned with OKEN Scanner

puneti semnul (-) in dreptul sugestiei sigur incorecte si (+) in dreptul celor posibil corecte, ajutandu-va astfel in luarea unei bune decizii.

7.- Cautati activ cuvinte cheie asupra carora este necesar sa va concentrati (totdeauna, niciodata, cel mai important, principalul, etc.) si dati atentia cuvenita prefixelor si sufixelor medicale (hipo, hiper, ectomie, etc.).

In concluzie, pentru a-ti spori considerabil sansele de reusita:

- pe parcursul pregatirii dezvolta si mentine o atitudine pozitiva;
- fii realist in aprecierea scorului pe care-l poti obtine;
- citeste cu atentie enuntul si sugestiile de raspuns (cel putin de 2 ori);
- foloseste metoda de "diagnostic diferential creion - hartie".

8.- TIPURILE DE TESTE UTILIZATE IN LUCRARE:

Avand in vedere autonomia universitara, se poate lesne prevedea faptul ca modalitatile de admitere pot fi diferite de la un centru universitar la altul (ca si in acelasi centru de la un an la altul).

Cum facultatile de regula fac precizari in acest sens numai cu putin timp inaintea concursului de admitere ne-am gandit sa abordam in aceasta lucrare toate formele de examinare ce prezinta o mare probabilitate de a fi folosite.

Rezolvand intrebarile din aceasta carte nu va exista practic posibilitatea de a fi surprinsi in cadrul concursului de un tip de intrebare necunoscut dumneavoastra.

In lucrarea de fata tipurile de teste grila sunt cele international folosite, autorii fiind de parere ca ar putea fi utilizate simultan mai multe dintre ele, fiecare fragment din manual pretandu-se mai bine la unul dintre aceste tipuri.

Nu agreem tipul cu complemente multiple (negrupate), din motivele deja aratate.Diferentele mari dintre modul de rezolvare de catre candidati a intrebarilor cuprinse in volumele publicate de unele facultati (Timisoara, Targu Mures, etc.) si grila folosita la corectura, exemplifica dificultatea deosebita intampinata la gasirea raspunsului bun (corect din punctul de vedere al autorului intrebarii).

In plus,avem argumente (pe care din pacate spatiul restrans nu ne permite sa le dezvoltam) care ne indreptatesc sa facem urmatoarele consideratii:

a.- In cazul testelor cu complemente grupate (numite astfel deoarece de multe ori enuntul nu este o intrebare propriu-zisa, cerandu-se de fapt "completarea" afirmatiei din enunt cu una sau mai multe dintre sugestiile de raspuns oferite), atat introducerea literei F (pentru cazul in care nici una dintre sugestiile de raspuns nu este adevarata), cat si formularea: "se raspunde cu E daca toate sugestiile de raspuns sunt adevarate sau toate false" anuleaza insusi scopul acestui tip de intrebare. Grupajul raspunsurilor nu este deloc intamplator, el permitand unui candidat "istet" sa gaseasca raspunsul corect, chiar si atunci cand unele sugestii de raspuns ii sunt neclare.

b.- Nicaieri in literatura de specialitate, in cazul testelor tip "relatie cauza - efect", nu este preferata introducerea unei variante de raspuns suplimentare, care sa permita o diferentiere intre efect - cauza si cauza - efect.

c.- In cazul testelor cu "complement simplu", numarul optim de sugestii de raspuns la o intrebare se considera a fi 5. Aceasta deoarece un numar mai mic favorizeaza "ghicirea" raspunsului corect intr-un procent nepermis de mare, iar un numar mai mare obliga pe autor sa apeleze si la raspunsuri usor depistabile ca incorecte.

Scanned with OKEN Scanner

Iata un exemplu de intrebare (data la Cluj), in care chiar printre cele 5 sugestii de raspuns, se numara unele ce pot starni doar nedumerire.

Ce formatiuni se gasesc in cavitatea bucala:

a.- limba si dinti
b.- glande epiteliale
c.- oasele fetei
d.- muschii mimicii
e.- muschii masticatori

9.- O METODA MODERNA SI EFICIENTA DE STUDIU INDIVIDUAL:

Ordinea si modul abordarii capitelelor de manual in aceasta lucrare, precum si alternanta diferitelor tipuri de teste nu sunt intamplatoare, ci in concordanta cu date fundamentale in legatura cu procesul de depozitare a informatiei (memoria).

In acest sens,va rugam sa consultati pe urmatoarea pagina o incercare de schematizare a acestui proces complex (autori fiind Agamemnon Despopoulos si Stefan Silbernagl).

Va prezentam in continuare o metoda de studiu individual care si-a dovedit din plin eficienta.

Noua metoda presupune acordarea zilnic a unei singure ore pentru biologie in timpul scolii si a doua ore in vacante. Cei care raman in urma cu pregatirea au obligatia de a ajunge la zi in primul week-end.

Program zilnic de pregatire:

Ziua:
1.- I.Celula
2.- I.Tes. epitelial;II
3.- I.Tes. conjunctiv; II
4.- I.Neuronul; II
5.- I.Excitabilitatea; II
6.- I.Conductibilitatea si lucrarea practica; II; III Celula
7.- I. Transmiterea sinaptica; II; III Tesut epitelial
8.- Revederea acelor lectii care au pus probleme de insusire a cunostintelor.
9.- I. Maduva (pana la n.spinali); II Transmitere sinaptica; III Tesut conjunctiv
10.- I. Nervii spinali; II; III Neuronul
11.- I. Reflexe somatice medulare II;III Excitabilitatea
12.- I. Reflexe vegetative;II;III Conductibilitate si lucrare practica + Transmitere sinaptica
13.- I. Caile ascendente; II; III Maduva pana la n.spinali; IV Celula
14.- I. Caile descendente; II; III Nervii spinali; IV Tesut epitelial
15.- I. Configuratia externa a trunchiului; II;III Reflexe somatice medulare; IV Tesut conjunctiv
16.- I. Structura trunchiului ; II; III Reflexe vegetative medulare; IV Neuronul

Scanned with OKEN Scanner

17.- I. Functia reflexa si de conducere; II; III Caile ascendente; IV Excitabilitatea
18.- I. S.A.A.; II; III Caile descendente; IV Conductibilitatea si lucrarea practica
19.- I. Nervii I-VI; II; III Configuratie externa trunchi; IV Transmitere sinaptica
20.- I. Nervii VII-XII; II; III Structura trunchi; IV Maduva (pana la n. spinali).

Decodarea programului zilnic de lucru:

A.- bucata din manual notata cu I trebuie citita o singura data, in asa fel ca fiecare fraza sa fie inteleasa (in caz de neintelegere a unui termen sau a unei fraze se va apela la breviar sau la profesor, fiind strict interzisa memorarea mecanica). Dupa citirea intregii bucati, se scot ideile care se trec in caietul de biologie,de exemplu, la "Celula" ideile sunt:

1.- definitie, mod de existenta, forma si dimensiuni;
2.- citoplasma - definitie, stare fizica, compozitie chimica si morfofunctionala;
3.- organite comune: delimitate de membrane (R.E, lizozomi, aparat Golgi si centru celular) si nedelimitate (ribozomii sau granulele lui Palade si centrul celular);
4.- organite specifice - miofibrile, neurofibrile si corpusculii Nissl;
5.- nucleul - marime, forma, numar, structura si nucleoli;
6.- membrana celulara-forma, structura si proprietati;
7.- particularitatile diviziunii celulare.

In final, cu caietul inchis, se spun in ordine doar ideile.

B.- In fiecare zi, II reprezinta lectia din ziua precedenta. La inceput, fara a redeschide caietul, se spun cu voce tare si se scriu in ordine ideile, dupa care folosind manualul se cauta exprimarea esentialului cu cuvinte proprii.

C.- Bucata de la III este repetata la inceput cu caietul inchis, se spun si se scriu ideile, iar dupa aceea, consultand manualul, acestea se dezvolta cat mai aproape de forma de acolo.

D.- Bucatile de la IV, V si VI, etc. sunt repetate cu caietul inchis; se spun ideile si se dezvolta obligatoriu ca in manual. Este de dorit ca de la VII in sus sa se consulte manualul doar la sfarsitul unei lectii.

Programul zilnic se "rezolva" in ordine inversa, de exemplu IV, III, II si in final I (niciodata biologia nu va fi lasata ultima in programul de pregatire a unei zile).

Scopul noii metode de invatare, consta in introducerea "informatiilor" in memoria tertiara, de unde ele pot fi aduse la lumina rapid, uitarea fiind exclusa pentru luni sau chiar ani

Implicarea mai multora dintre simturile noastre in procesul de depozitare a informatiei, tine cont de faptul ca noi primim cantitati mari de informatie (10 bit/s) din mediul inconjurator prin organele noastre de simt dar numai o foarte mica proportie

Scanned with OKEN Scanner

din aceasta informatie (10 - 10 bit/s) este constient inregistrata. Parte din ceea ce ramane este prelucrata la nivel subconstient, iar restul se pierde.

Urmatoarele recomandari vor fi respectate:

- se interzice total consumul de alcool in orice cantitate si sub orice forma pe tot timpul pregatirii;
- se vor consuma obligatoriu doua mere zilnic si minim la doua mese pe saptamana se va servi peste;
- se vor evita mesele "copioase" la ora pranzului;
- orice medicament de sinteza nu se va lua a la long, fara o indicatie precisa din partea medicului;
- se interzice complet "nessul", iar cafea naturala poate fi folosita in 2,3 zile ale saptamanii, cate o ceasca mica (atunci cand elevul se simte foarte obosit- nu dupa orele 15.00)
- se va aerisi camera de studiu ori de cate ori este nevoie si se vor consuma dulciuri la un interval maxim de 2 ore - neuronul necesita oxigen si glucoza pentru a-si indeplini functiile de excitabilitate, conductibilitate si memorie - (a se evita ciocolata care provoaca insomnii sau somn neodihnitor prin consum exagerat);
- se va studia numai la masa de lucru (nu culcat in pat sau pe canapea);
- se va respecta obligatoriu programul de somn de 8 ore din 24.

Cei care doresc sa primeasca programul complet de pregatire zilnica, impreuna cu un test complex de evaluare a insusirii cunostintelor, pot scrie pe adresa: **NAICU IULIAN AGRIPA**, Str. Nicolae Serban nr. 39, Sector 1, Bucuresti, telefon 220.14.36.

10. TESTE DATE LA ADMITERE LA FACULTATE IN ANII PRECEDENTI:

Faptul ca unele detalii din desene (singurul aspect pozitiv al testului din 1995 discutat, unde exista circa 10 astfel de intrebari) si unele "capcane",sunt exploatate cu regularitate la examene date in mai multi ani, ne determina sa recomandam cititorului rezolvarea tuturor testelor date la admitere in anii precedenti.

In cele ce urmeaza veti gasi doua exemplificari ale situatiei mentionate mai sus, dupa care publicam 5 teste complete date la admitere la Medicina (Bucuresti, Cluj) si ANEFS (A,B,C,D,E).

In 4 din cei 5 ani de cand se dau teste grila la Medicina in Bucuresti, s-a folosit drept "capcana" deosebirea in compozitie dintre plasma si serul sanguin, iar in 3 ani faptul ca din desenul de la pg.68 (manual) rezulta ca axonul protoneuronului vestibular (aflat in ganglionul Scarpa) ajunge la cerebel si direct (fara a face sinapsa in nucleii vestibulari).

I. 1. Aveti o proba de sange recoltat de la un subiect de grup A (II), Rh+; in serul acestui subiect va puteti astepta sa gasiti:

1. Antigen D
2. Fibrinogen
3. Antigen A
4. Aglutinina beta.

2. Care dintre urmatoarele afirmatii privind hemostaza este incorecta:

A. Ca2+ este indispensabil in hemostaza definitiva.
B. Oxalatul de sodiu opreste coagularea.
C. serul obtinut prin coagularea experimentala are culoare si compozitie identica cu a plasmei.

Scanned with OKEN Scanner

D. Cheagul sanguin contine o retea de fibrina.
E. Plasmina este o enzima fibrinolitica.

3. Intre plasma si serul sanguin nu exista nici-o deosebire de compozitie, deoarece ambele lichide reprezinta partea necelulara a sangelui, una inainte si cealalta dupa coagulare.

4. Aveti o proba de sange recoltata de la o persoana din grupa sanguina a-II-a (A). In serul acesteia va asteptati sa gasiti:

1. Antigen B
2. Aglutilina (de fapt aglutinina) alfa
3. Fibrinogen
4. Aglutinina beta.

II. 1. Urmatoarele structuri nervoase trimit direct fibre in cerebel, cu EXCEPTIA:

A. Nucleului olivar
B. Maduva spinarii
C. Ganglionul Scarpa
D. Nucleilor vestibulari
E. Nucleului rosu.

2. Care dintre urmatoarele structuri nervoase trimit direct fibre in cerebel?

1. Nucleul rosu
2. Ganglionul vestibular Scarpa
3. Cortexul cerebral
4. Nucleul olivar

3. Axonii neuronilor din ganglionii vestibulari Scarpa pot merge direct spre:

1. Maduva
2. Cerebel
3. Talamus
4. Nucleii vestibulari

A.- LA INTREBARILE DE MAI JOS (1-45) ALEGETI UN SINGUR RASPUNS CORECT:

1. Absorbtia intestinala a glucozei este corelata cu prezenta:

A. Glucagonului.
B. Insulinei.
C. Ionilor de calciu.
D. Ionilor de sodiu.
E. Ionilor de potasiu.

2. Sediul proceselor de oxidoreducere celulara este la nivelul:

A. Miofibrilelor.
B. Lizozomilor.
C. ADN-ului.
D. Mitocondriilor.
E. Centrozomului.

3. Imunitatea naturala:

A. Se instaleaza dupa anumite boli parazitare.
B. Se poate obtine prin vaccinare.
C. Se poate obtine prin administrare de seruri imune.
D. Este asigurata de mecanisme transmise ereditar.
E. Nu intruneste nici unul din caracterele de mai sus.

Scanned with OKEN Scanner

4. Volumul maxim de aer continut in plamani la sfarsitul unei inspiratii fortate reprezinta:
   A. Volumul curent.
   B. Volumul inspirator de rezerva.
   C. Capacitatea vitala.
   D. Capacitatea pulmonara totala.
   E. Volumul rezidual.
5. Unul din urmatoarele efecte metabolice este exercitat atat de hormonul somatotrop cat si de insulina:
   A. Stimularea glicogenolizei hepatice.
   B. Diminuarea consumului tisular de glucoza.
   C. Stimularea sintezei de corpi cetonici.
   D. Stimularea transportului de aminoacizi in celule.
   E. Mobilizarea acizilor grasi din depozitele lipidice.
6. Urmatorii hormoni stimuleaza secretia lactata:
   A. Vasopresina.
   B. Ocitocina.
   C. Adrenalina.
   D. Cortizolul.
   E. Nici una din substantele de mai sus.
7. Trombocitele:
   A. Sunt celule anucleate.
   B. Sunt formate in tesutul reticulat din maduva osoasa rosie.
   C. Contin trombina.
   D. Citoplasma nu contine granulatii.
   E. Dupa aglutinare elibereaza plasmina si tromboplastina.
8. Filtrarea glomerulara este influentata de:
   A. Hormonul antidiuretic.
   B. Tiroxina.
   C. Parathormon.
   D. Cortizol.
   E. Calcitonina.
9. In conditii de inanitie, singura sursa de glucoza a organismului este reprezentata de:
   A. Lipogeneza.
   B. Glicogenogeneza.
   C. Gluconeogeneza.
   D. Glicogenoliza.
   E. Nici una din cele enuntate.
10. Secretia glandei paratiroide este stimulata de:
   A. Sistemul nervos vegetativ parasimpatic.
   B. Scaderea calciului ionizat in sange.
   C. Scaderea glicemiei.
   D. Eliberarea a doi hormoni hipotalamici dintre care unul stimulator.
   E. Toate aceste mecanisme.
11. Primul strat de celule din retina, intalnit de razele luminoase, este format de:
   A. Celulele pigmentare.
   B. Celulele cu conuri.
   C. Celulele cu bastonase.

Scanned with OKEN Scanner

D. Celulele multipolare.
E. Celulele bipolare.

12. La un individ care ingera multe lichide se produce:
A. Cresterea concentratiei plasmei.
B. Hipersecretie de aldosteron.
C. Hipersecretie de ACTH.
D. Cresterea reabsorbtiei tubulare de apa.
E. Scaderea secretiei de vasopresina.

13. Una din urmatoarele structuri nervoase este legata de determinarea personalitatii:
A. Aria de asociatie temporala.
B. Formatia reticulata a trunchiului cerebral.
C. Zona de asociatie prefrontala.
D. Partea laterala a hipotalamusului posterior.
E. Sistemul limbic

14. Hemoglobina:
A. Contine patru atomi de Fe+++.
B. Contine o proteina ce se combina stabil cu CO2.
C. Este degradata in acizi biliari.
D. Este asemanatoare cu mioglobina din muschi.
E. Nu are nici una din proprietatile de mai sus.

15. Disocierea HBO2 poate fi favorizata de:
A. Scaderea temperaturii.
B. Scaderea activitatii tisulare.
C. Scaderea pH-ului tisular
D. Scaderea acidului carbonic.
E. Toti acesti factori.

16. Urmatoarele structuri nervoase trimit direct fibre in cerebel cu exceptia:
A. Nucleului olivar.
B. Maduva spinarii.
C. Ganglionului Scarpa.
D. Nucleilor vestibulari.
E. Nucleului rosu.

17. Intreruperea legaturii vasculare dintre hipotalamus si hipofiza produce:
A. Diabet zaharat.
B. Tetanie.
C. Tulburari ale actului nasterii
D. Diabet insipid.
E. Tulburari in functia gonadelor.

18. Considerati ca o informatie receptionata de un receptor se transmite concomitent pe doua cai: una cu trei sinapse, cealalta cu sase sinapse, pana la cortexul cerebral. Presupunand ca ambele cai sunt alcatuite in intregime din fibre mielinizate, informatia va ajunge in cortex pe cele doua cai:
A. Simultan.
B. Succesiv, la un interval de cel putin 1,5 ms.
C. Succesiv la un interval mai mic de 1,5 ms.
D. Succesiv, dar cu un decalaj de timp imposibil de aproximat.
E. In nici unul din modurile enumerate.

19. Principala cale de legatura intre metabolismul protidic si cel lipidic este reprezentata de:

Scanned with OKEN Scanner

A. Glicogenoliza.
B. Gluconeogeneza.
C. Lipogeneza.
D. Glicogenogeneza.
E. Transaminarea.

20. Prin pedunculul cerebelos superior, cerebelul primeste ca aferenta:
A. Fasciculul spinocerebelos direct.
B. Fibre de la nucleul rosu.
C. Fibre de la nucleii vestibulari.
D. Fasciculul spinocerebelos incrucisat.
E. Fibre de la oliva bulbara.

21. Rolul leucocitelor polimorfonucleare (PMN) in imunitate se bazeaza pe cateva proprietati ale PMN cu o exceptie:
A. Mobilitatea.
B. Diapedeza.
C. Pinocitoza.
D. Fagocitoza.
E. Secretia de imunoglobuline.

22. Aparatul juxtaglomerular este localizat la contactul intre:
A. Arteriola aferenta si tubul contort distal.
B. Arteriola aferenta si tubul contort proximal.
C. Arteriola eferenta si tubul colector.
D. Arteriola eferenta si tubul contort proximal.
E. Arteriola aferenta si capsula Bowman.

23. Care din urmatorii muschi sunt inervati de ramura mandibulara a nervului trigemen:
A. Muschii mimicii.
B. Muschiul frontal.
C. Muschii hioidieni.
D. Muschii maseteri.
E. Muschiul occipital.

24. Lipazele digestive degradeaza grasimile neutre alimentare pana la acizi grasi si glicerol, in proportie de:
A. 10%.
B. 30%.
C. 50%.
D. 70%.
E. 100%.

25. Muschiul neted visceral are urmatoarele particularitati cu exceptia:
A. Se afla in peretii viscerelor cavitare.
B. Este mai excitabil decat cel striat.
C. Are activitate motorie spontana.
D. Este dotat cu plasticitate
E. Are potentiale de actiune cu amplitudine mica.

26. La nivelul nefronului se secreta prin mecanisme active:
A. Na+.
B. H+.
C. Cl-.
D. HCO3-.

Scanned with OKEN Scanner

E. Nici unul din ionii enumerati.

27. Lezarea neocortexului temporal produce urmatoarele tulburari cu exceptia:
A. Tulburari de auz.
B. Tulburari ale memoriei vizuale.
C. Tulburari de comportament sexual.
D. Tulburari in coordonarea miscarilor fine.
E. Tulburari ale vietii emotionale.

28. In bolile alergice se produc urmatoarele modificari sanguine:
A. Creste numarul limfocitelor T.
B. Creste numarul PMN.
C. Creste numarul eozinofilelor.
D. Creste numarul bazofilelor.
E. Creste numarul monocitelor.

29. In timpul glicolizei dintr-un mol de glucoza rezulta:
A. 2 moli ATP.
B. 4 moli ATP.
C. 8 moli ATP.
D. 16 moli ATP.
E. 38 moli ATP.

30. Tesutul conjunctiv reticulat se gaseste in:
A. Periost.
B. Canale Havers.
C. Hipoderm.
D. Ganglioni limfatici axilari.
E. Tunica medie a arterelor.

31. Una din urmatoarele substante se absoarbe la nivelul intestinului exclusiv prin mecanism pasiv.
A. Galactoza.
B. Glicerol.
C. Aminoacizi.
D. Na+.
E. Ca++.

32. Caile extrapiramidale cu origine in scoarta cerebrala:
A. Sunt situate in cordoanele anterioare.
B. Se opresc in trunchiul cerebral.
C. Fac sinapsa in nucleii bazali.
D. Fac sinapsa direct in cornul anterior al maduvii spinarii.
E. Fac sinapsa in nucleii terminali din trunchiul cerebral.

33. Care din urmatoarele oase participa la formarea neurocraniului si este os pereche:
A. Occipital.
B. Temporal.
C. Etmoid.
D. Frontal.
E. Sfenoid.

34. Pentru a stimula eficient cresterea somatica, hormonul somatotrop necesita si prezenta urmatorilor hormoni:
A. Hormonii corticosuprarenalei.
B. Hormonii medulosuprarenalei.
C. Hormonii tiroidieni.

Scanned with OKEN Scanner

D. Hormonii paratiroidelor.
E. Hormonii epifizei.

35. Care din urmatoarele vene nu se varsa direct in vena cava inferioara:
A. Vene diafragmatice.
B. Vene testiculare.
C. Vene lombare.
D. Vene renale.
E. Vena splenica.

36. Sistola atriala:
A. Incepe in momentul deschiderii valvulelor atrio-ventriculare.
B. Asigura 70% din umplerea ventriculara.
C. Este de aproximativ 3 ori mai scurta decat sistola ventriculara.
D. Are o durata egala cu durata diastolei atriale.
E. Este simultana cu zgomotul sistolic.

37. Adrenalina determina urmatoarele efecte, cu exceptia unuia:
A. Stimularea termogenezei.
B. Vasoconstrictie pe vasele hepatice.
C. Hiperglicemia.
D. Contractia musculaturii bronhiilor.
E. Contractia sfincterelor digestive.

38. Una din urmatoarele afirmatii referitor la leucocite este incorecta:
A. Bazofilele cresc numeric in stadiile tardive ale inflamatiilor.
B. Acidofilele (eozinofilele) sunt asemanatoare morfologic cu PMN.
C. Numarul neutrofilelor creste in bolile alergice.
D. O mica parte din limfocite sunt fagocitate.
E. In amigdale se produc si monocite.

39. Receptorul acustic:
A. Este acoperit de membrana vestibulara.
B. Are stratul intern format din 3-4 siruri de celule receptoare.
C. Stimuleaza dendritele neuronilor din ganglionul spiral.
D. Are celule receptoare ale caror cili strabat membrana bazilara.
E. Este asezat in rampa timpanica.

40. Sub actiunea noradrenalinei se produce:
A. Stimularea secretiei de insulina.
B. Glicogenogeneza.
C. Coronaro-constrictie.
D. Contractia stomacului.
E. Dilatarea pupilei.

41. Muschii dintati fac parte din:
A. Muschii mimicii.
B. Muschii spatelui.
C. Muschii toracelui.
D. Muschii cefei.
E. Muschii abdomenului.

42. Un individ de 100 Kg pierde printr-o hemoragie jumatate din sangele sau. Ce cantitate de apa se mai afla in sistemul sau circulator:
A. 1,50 - 1,74 litri.
B. 1,75 - 1,90 litri.
C. 1,98 - 2,16 litri.

Scanned with OKEN Scanner

D. 2,20 - 2,45 litri.
E. 2,46 - 2,78 litri.

43. Daca ratia alimentara a unui elev cuprinde 400 grame de glucide, 75 grame proteine si 60 grame lipide in 24 de ore, valoarea energetica a ratiei sale zilnice va fi foarte apropiata de una din valorile:

A. 2000 calorii.
B. 2250 calorii.
C. 2500 calorii.
D. 2750 calorii.
E. 3000 calorii.

44. Lezarea puntii si bulbului produce urmatoarele tulburari cu exceptia:

A. Tulburari ale reflexului pupilar fotomotor.
B. Tulburari ale reflexelor respiratorii.
C. Tulburari de echilibru.
D. Tulburari de masticatie.
E. Tulburari de deglutitie.

45. Cea mai eficienta contractie musculara din punct de vedere al tensiunii dezvoltate este:

A. Secusa.
B. Tetanosul incomplet.
C. Frisonul.
D. Tetanosul complet.
E. Nici una din ele.

LA URMATOARELE INTREBARI (46-100) RASPUNDETI CU:

A - Daca numai solutiile 1,2 si 3 sunt corecte.
B - Daca numai solutiile 1 si 3 sunt corecte.
C - Daca numai solutiile 2 si 4 sunt corecte.
D - Daca numai solutia 4 este corecta.
E - Daca toate cele patru solutii sunt corecte.

46. Tesutul conjunctiv fibros intra in alcatuirea: **1**. Peritelului. **2**. Mediastinului testicular. **3**. Adventicea esofagului. **4**. Tunica externa a colonului sigmoid.

47. In mentinerea echilibrului participa informatii de la:

1. Receptorii de presiune.
2. Analizatorul vizual.
3. Receptorii musculari.
4. Receptorii tactili.

48. Una sau mai multe din urmatoarele structuri nervoase coordoneaza reflexul masticator:

1. Nucleul motor al nervului cranian V.
2. Scoarta cerebrala.
3. Nucleul motor al nervului cranian XII.
4. Centrii respiratori din formatiunea reticulata bulbo-pontina.

49. Estrogenii provoaca:

1. Ovulatia.
2. Secretia lactata.
3. Secretiile glandelor uterine.
4. Proliferarea mucoasei uterine.

Scanned with OKEN Scanner

50. Ultimele ramificatii ale axonului, butonii terminali, contin:
1. Neurofibrile .
2. Vezicule sinaptice.
3. Mitocondrii.
4. .Corpi tigroizi.

51. La un individ care are in plasma numai aglutinina alfa, poate dona sange urmatoarelor grupe sanguine:
1. Grupa B.
2. Grupa 0
3. Grupa AB.
4. La toate grupele.

52. In reglarea secretiei paratiroidelor un rol important il joaca:
1. Nucleii hipotalamici mijlocii.
2. Concentratia sanguina a calciului.
3. Adenohipofiza.
4. Concentratia sanguina a fosfatilor.

53. Celule cu "margine in perie" se intalnesc:
1. In stomac.
2. In intestin.
3. In ficat.
4. In rinichi.

54. Un individ care poate primi sange de grupa sanguina 0, dar nu poate primi sange de grupa AB, apartine:
1. Grupei de sange 0.
2. Grupei de sange A.
3. Grupei de sange B.
4. Grupei de sange AB.

55. Despre celulele cu con din retina puteti accepta una sau mai multe din afirmatiile:
1. Sunt in numar de peste 125 milioane.
2. Fiecare celula contine 3 tipuri de pigmenti vizuali.
3. Au sensibilitate la lumina mult mai mare decat celulele cu bastonas.
4. Se adapteaza la intuneric mai repede decat celulele cu bastonas.

56. Aveti o proba de sange recòltat de la un subiect de grup A (II) Rh+; in serul acestui subiect va puteti astepta sa gasiti:
1. Antigen D.
2. Fibrinogen.
3. Antigen A.
4. Aglutinina B.

57. Sarurile biliare actioneaza prin:
1. Marirea suprafetei de atac a enzimelor lipolitice.
2. Formarea de micelii cu acizii grasi.
3. Emulsionarea colesterolului.
4. Stimularea secretiei de bila.

58. Plasmina:
1. Catalizeaza formarea trombinei.
2. Participa la formarea cheagului.
3. Se sintetizeaza in ficat.
4. Catalizeaza fibrinoliza.

Scanned with OKEN Scanner

59. Insulina produce hipoglicemie prin:
1. Stimularea glicogenogenezei.
2. Stimularea lipogenezei din glucide.
3. Inhibarea gluconeogenezei.
4. Cresterea eliminarilor de glucoza prin urina.

60. Trombocitele contin:
1. Histamina.
2. Heparina.
3. Serotonina.
4. Tiramina.

61. In osteogeneza intervin:
1. Hormonul timusului.
2. Testosteronul.
3. Cortizolul.
4. Tiroxina.

62. Urmatoarele substante produc contractia musculaturii netede:
1. Adrenalina.
2. Vasopresina.
3. Acetilcolina.
4. Ocitocina.

63. Calea sensibilitatii tactile grosiere se incruciseaza:
1. La nivel talamic.
2. La nivel mezencefalic.
3. La nivel bulbar.
4. La nivel spinal.

64. Absorbtia intestinala a glucidelor se realizeaza prin unul sau mai multe tipuri de mecanisme:
1. Active.
2. Pasive.
3. Transport cuplat cu Na+.
4. Transport cuplat cu aminoacizii.

65. Energia necesara contractiilor miocardului se reface utilizand:
1. Acid lactic.
2. Fosfolipide.
3. Corpi cetonici.
4. Creatinina.

66. Axonul deutoneuronului caii vestibulare poate merge spre:
1. Cornul anterior al maduvei.
2. Arhicerebel.
3. Talamus.
4. Nucleul nervului IV.

67. Calciul are rol in:
1. Coagulare.
2. Digestia gastrica.
3. Contractia musculaturii striate.
4. Mecanismele fotoreceptiei.

68. Prin hilul hepatic trec:
1. Vena hepatica.
2. Artera hepatica.

Scanned with OKEN Scanner

3. Canalul coledoc.
4. Vena porta.

69. Stimulatorii secretiei biliare sunt:

1. Sarurile biliare.
2. Grasimile.
3. Produsii de degradare a proteinelor.
4. Acetilcolina.

70. Care din urmatoarele substante pot fi absorbite in colon:

1. Cl-.
2. Tiramina.
3. Na+.
4. K+.

71. Care din urmatoarele glande sunt tubuloacinoase:

1. Glandele salivare.
2. Prostata.
3. Glandele mamare.
4. Pancreasul exocrin.

72. Fenomenul de iradiere a reflexelor spinale se datoreaza:

1. Hipersensibilitatii receptorilor la stimulii durerosi.
2. Hipersensibilitatii protoneuronilor senzitivi.
3. Hipersensibilitatii motoneuronilor spinali.
4. Prezentei neuronilor intercalari.

73. Amoniacul are una sau mai multe din proprietatile:

1. Rezulta din dezaminarea aminoacizilor.
2. Rezulta din decarboxilarea aminoacizilor.
3. Se secreta la nivelul tubilor renali.
4. Este un compus lipsit de toxicitate.

74. Daca ati excitat experimental miocardul in diastola si nu ati obtinut nici un efect, cauzele lipsei de efect pot fi:

1. Miocardul este excitabil numai in sistola.
2. Miocardul fiind dotat cu automatism, nu raspunde la alti excitanti.
3. In diastola miocardul se afla in perioada refractara absoluta
4. Excitantul a fost subliminar.

75. Coarnele laterale din substanta cenusie a maduvei spinarii sunt mai pronuntate in regiunea:

1. Cervicala.
2. Toracica.
3. Sacrala.
4. Lombara.

76. Eliminarea din organism a substantelor inutilizabile sau in exces, se face prin:

1. Expiratie.
2. Urina.
3. Sudoare.
4. Materii fecale.

77. Sangele venos de la nivelul colonului ascendent este preluat de:

1. Vena rectala superioara.
2. Vene colice stangi.
3. Vene sigmoidiene.

Scanned with OKEN Scanner

4. Vene colice drepte.

78. Care din urmatoarele formatiuni de substanta alba leaga cele doua emisfere cerebrale:

1. Comisura alba anterioara.
2. Corpul calos.
3. Trigonul cerebral.
4. Fisura interemisferica.

79. Presiunea arteriala poate sa creasca din una sau mai multe cauze:

1. Vasoconstrictia generalizata.
2. Cresterea debitului cardiac.
3. Cresterea vascozitatii sangelui.
4. Cresterea elasticitatii peretilor vasculari.

80. Calcitonina:

1. Se secreta in tiroida.
2. Creste concentratia sanguina a fosforului.
3. Scade concentratia sanguina a calciului.
4. Creste mobilizarea ionilor din oase.

81. In tesutul conjunctiv reticulat:

1. Se formeaza globulele rosii.
2. Se formeaza trombocitele.
3. Se formeaza limfocitele.
4. Se distrug globulele rosii.

82. Tonusul muscular are un rol important in:

1. Mentinerea pozitiei corpului.
2. Expresia fetei.
3. Fixarea articulatiilor.
4. Termoreglare.

83. Parathormonului determina:

1. Demineralizare osoasa.
2. Hipofosfatemie.
3. Hipercalcemie.
4. Stimulare osteoclastelor.

84. Debitul cardiac poate creste in:

1. Somn.
2. Febra.
3. Stimulare parasimpatica.
4. Sarcina.

85. Urmatorii nervi vegetativi contin fibre preganglionare:

1. Nervul vag.
2. Nervii splanhnici.
3. Nervii pelvici.
4. Nervii cardiaci.

86. Obezitatea poate fi cauzata de:

1. Leziuni in sistemul limbic.
2. Leziuni ale unor nuclei hipotalamici.
3. Aport alimentar glucidic exagerat.
4. Hiperglicemia din diabetul zaharat.

87. Gluconeogeneza:

1. Are loc in ficat si rinichi.

Scanned with OKEN Scanner

2. Este inhibata de insulina.
3. Reprezinta o cale de legatura intre metabolisme.
4. Este stimulata in inanitie.

88. In timpul fazei secretorii a ciclului menstrual ovarele produc:
1. Ovocite de ordinul I.
2. Estrogeni.
3. Ovocite de ordinul II.
4. Progesteron.

89. Excitarea centrului termoreglarii din hipotalamusul anterior determina:
1. Intensificarea transpiratiei.
2. Intensificarea ratei metabolismului celular.
3. Vasodilatatie periferica.
4. Foame.

90. Fasciculul Gowers conduce sensibilitatea proprioceptiva inconstienta de la nivelul:
1. Regiunii superioare a trunchiului.
2. Regiunii superioare a corpului.
3. Regiunii membrelor superioare.
4. Regiunii capului.

91. Osificarea de cartilaj caracterizeaza formarea urmatoarelor oase:
1. Oasele fetei.
2. Femurul.
3. Clavicula.
4. Oasele bazei craniului.

92. La nivelul portiunii terminale a tubului urinifer se secreta:
1. Na+.
2. Amoniac.
3. Uree.
4. H+.

93. Asupra functiilor digestive actioneaza urmatorii hormoni:
1. Tiroxina.
2. Gastrina.
3. Cortizolul.
4. Secretina.

94. La nivelul bulbului se inchid reflexele:
1. Masticator.
2. Pupilar.
3. Statokinetice.
4. Voma.

95. Legile lui Pfluger:
1. Sunt valabile pentru reflexele medulare polisinaptice.
2. Sunt valabile pentru reflexele medulare monosinaptice.
3. Coreleaza intensitatea stimului cu intensitatea raspunsului reflex.
4. Se demonstreaza pe o broasca cu encefalul si maduva spinarii distruse.

96. Anemia poate fi prezenta in:
1. Hipotiroidie.
2. Carenta de fier.
3. Stari toxice.
4. Durere.

Scanned with OKEN Scanner

97. Terminatiile axonului participa la alcatuirea:
1. Sinapselor periferice.
2. Sinapselor din centrii nervosi.
3. Placilor motorii.
4. Receptorilor.

98. Care din urmatoarele reflexe sunt bineuronale:
1. De flexie.
2. Bicipital.
3. Masticator.
4. Ahilean.

99. Tesutul conjunctiv moale elastic se intalneste:
1. La nivelul epiglotei.
2. In tunica medie a arterelor.
3. In pavilionul urechii.
4. In tunica medie a venelor.

100. Urmatorii factori produc variatii ale numarului de elemente figurate ale sangelui:
1. Cortizolul.
2. Aldosteronul.
3. Antigenele.
4. Anticorpii.

LA URMATOARELE AFIRMATII (101-120) RASPUNDETI:

A - Daca ambele propozitii sunt adevarate si exista intre ele o relatie cauza-efect.
B - Daca ambele propozitii sunt adevarate dar nu exista relatie cauza-efect.
C - Daca propozitia 1 este adevarata si 2 este falsa.
D - Daca propozitia 1 este falsa si 2 adevarata.
E - Daca ambele propozitii sunt false.

101. In timpul deglutitiei se produce bradipnee, deoarece centrii deglutitiei sunt conectati cu centrii respiratori.

102. Ficatul sintetizeaza din colesterol pigmentii biliverdina si bilirubina, deoarece colesterolul ajunge rapid la ficat pe cale portala dupa absorbtie intestinala.

103. La batrani tensiunea arteriala este crescuta, deoarece elasticitatea peretilor vasculari scade cu varsta.

104. Inima nu intra niciodata in tetanos, deoarece miocardul nu face datorie de oxigen.

105. In boala Basedow-Graves consumul de oxigen in creier este crescut, deoarece hormonii tiroidieni stimuleaza metabolismul bazal.

106. Intunericul franeaza eliberarea de hormoni gonadotropi, deoarece la intuneric scade secretia de melatonina.

107. Capacitatea vasculara pulmonara scade in inspiratie, deoarece in inspiratie scad presiunile care se exercita dinafara asupra vaselor pulmonare.

108. Carboxipeptidazele sunt enzime proteolitice, deoarece ele sunt activate de tripsina.

109. In urina definitiva se gasesc 100 mEq/l de K+, deoarece el nu se reabsoarbe in totalitate la nivel tubular.

110. Administrarea de glucocorticoizi determina cresterea pH-ului gastric, deoarece cortizolul stimuleaza secretia de acid clorhidric.

Scanned with OKEN Scanner

111. Faza cefalica a reglarii secretiei gastrice poate fi demonstrata experimental pe modelul "pranzului fictiv", deoarece in aceasta faza reglarea se realizeaza numai prin reflexe conditionate.

112. Vascularizatia functionala a plamanului este asigurata de marea circulatie, deoarece arterele bronsice sunt ramuri din aorta toracica.

113. Corpusculii Nissl pot fi considerati o varietate de reticul endoplasmic (rugos), deoarece au aceleasi roluri cu ale lizozomilor.

114. Deficitul secretiei de ADH determina cresterea diurezei, deoarece ADH controleaza reabsorbtia activa a apei la nivelul nefronului.

115. Miocardul nu intra in tetanos, deoarece el respecta legea "tot sau nimic".

116. Contractia muschiului neted visceral este foarte rapida, deoarece acest tip de muschi functioneaza ca un sancitiu.

117. In contractiile izotonice muschiul efectueaza lucru mecanic, deoarece el se scurteaza.

118. Limfocitele au rol in procesul de aparare impotriva infectiilor, deoarece ele au proprietatea de a fagocita intens bacteriile.

119. La miopi fasciculul de raze luminoase este focalizat inapoia retinei, deoarece la acestia axul ocular este mai lung.

120. In axonii cu teaca de mielina conducerea este saltatorie, deoarece depolarizarea este posibila numai la nivelul nodurilor Ranvier.

B. <u>LA INTREBARILE DE MAI JOS (1-60) POT FI CORECTE UNUL SAU MAI MULTE RASPUNSURI (INCLUSIV TOATE)</u>:

1. Care sunt caracteristicile fibrelor nervoase postganglionare parasimpatice?
   - **A**. mielinice.
   - **B**. amielinice.
   - **C**. scurte.
   - **D**. lungi.
   - **E**. fac sinapsa adrenergica cu efectorul.

2. Reflexul depresor cardiovascular are urmatoarele caracteristici:
   - **A**. fibrele postganglionare au originea in ganglionii spinali cervicodorsali si toracolombari.
   - **B**. Determina scaderea progresiva a tensiunii arteriale.
   - **C**. Determina bradicardie.
   - **D**. Fibrele postganglionare au originea in coarnele laterale
   - **E**. Aferentele vin prin fibrele senzitive ale nervilor IX si X.

3. Tesutul osos are urmatoarele caracteristici:
   - **A**. Este o varietate de tesut conjunctiv.

Scanned with OKEN Scanner

B. Este un tesut epitelial dur.
C. Contine o componenta organica in proportie de 66% formata de oseina.
D. Constituie oasele, care reprezinta partea activa a aparatului locomotor.
E. dezvoltarea sa incepe in a-4-a luna a vietii embrionare.

4. Chilomicronii sunt formati din:
A. Colesterol.
B. ARN.
C. Trigliceride.
D. Corpi cetonici.
E. Fosfolipide.

5. Care din urmatoarele substante nu se excreta prin urina in conditii fiziologice:
A. Creatinina.
B. Ureea.
C. Glucoza.
D. Potasiul.
E. Clorul.

6. Care dintre urmatoarele efecte se datoreaza stimularii parasimpaticului:
A. Secretia salivara vascoasa (mucina).
B. Secretia salivara apoasa (abundenta).
C. Dilatarea pupilei.
D. Scaderea tonusului si a motilitatii intestinale.
E. Stimularea secretiei stomacului.

7. In partea anterioara a santului longitudinal drept al ficatului se afla:
A. Vena cava inferioara.
B. Vena porta.
C. Vezica biliara.
D. Artera hepatica.
E. Canalul hepatic comun.

8. Sistemul limfatic are urmatoarele roluri:
A. Transportul acizilor grasi cu lant scurt de atomi de C.
B. Producere de limfocite.
C. Producere de imunoglobuline.
D. Transport de colesterol.
E. Producere de polimorfonucleare.

9. Care din urmatoarele oase iau nastere prin osificarea de cartilaj?
A. Corpul claviculei.
B. oasele membrelor.
C. Vertebrele.
D. Oasele bazei craniului.
E. Oasele bolții craniene.

10. Epicardul prezinta urmatoarele particularitati:
A. Constituie foita viscerala a pericardului.

Scanned with OKEN Scanner

B. Este o membrana conjunctiva groasa.
C. Contine fibre de colagen, reticulare.
D. Constituie foita parietala a pericardului.
E. Tapeteaza in interior cavitatile inimii.

11. Pe seama caror factori se realizeaza expiratia in repaus?
A. Contractia muschilor intercostali externi.
B. Elasticitatea ligamentelor cutiei toracice.
C. Elasticitatea cartilajelor costale.
D. Elasticitatea plamanilor.
E. Contractia muschilor abdominali.

12. Enumerati rolurile HCl din sucul gastric:
A. Activeaza enzimele proteolitice din sucul gastric.
B. Creeaza un mediu optim pentru enzimele proteolitice.
C. Usureaza digestia proteinelor alimentare.
D. Inhiba evacuarea gastrica.
E. Are actiune antiseptica.

13. Care dintre afirmatiile privind ansa Henle sunt corecte?
A. Are doua brate unite intre ele printr-o bucla.
B. Are epiteliu cu microvili.
C. Ansa care apartine nefronilor cu glomerulii in zona corticala externa, este lunga.
D. Ansa care apartine nefronilor cu glomerulii in zona corticala externa, este scurta.
E. Ansa care apartine nefronilor cu glomerulii in zona interna corticala, este lunga.

14. Care sunt venele ce se varsa in atriul drept al inimii?
A. Venele pulmonare.
B. Vena cava superioara.
C. Vena cava inferioara.
D. Trunchiul venos brahiocefalic.
E. Sinusul coronar.

15. Enumerati substante care se reabsorb activ la nivel tubular:
A. Vitamina C.
B. Sodiul.
C. Potasiul.
D. Acidul uric.
E. Clorul.

16. Materialul energetic al spermatozoidului este continut in:
A. Capul spermatozoidului.
B. Piesa intermediara.
C. Acrozom.
D. Coada.
E. ADN.

Scanned with OKEN Scanner

17. Care din urmatorii hormoni produc vasodilatatie musculara?
A. Insulina.
B. Hormonii tiroidieni.
C. Adrenalina.
D. Testosteronul.
E. Parathormonul.

18. Mentionati care din afirmatiile privind tesutul conjunctiv lax, sunt reale:
A. Contine celule si substanta fundamentala in cantitate mica dar numeroase fibre.
B. Leaga diferite parti ale organelor.
C. Are rol trofic.
D. Formeaza tunica medie a arterelor mari si venelor.
E. Insoteste alte tesuturi.

19. Ce formatiuni se gasesc in cavitatea bucala?
A. limba si dintii.
B. Glande epiteliale.
C. Oasele fetei.
D. Muschii mimicii.
E. Muschii masticatori.

20. Din urmatorii compusi, alegeti-l pe acela care la nivel renal se filtreaza si se reabsoarbe in cantitati egale:
A. Sodiul.
B. Glucoza.
C. Clorul.
D. Acidul uric.
E. Apa.

21. Irisul:
A. Este asezat in partea anterioara a scleroticii.
B. Contine in structura lui muschi neted multiunitar.
C. Muschiul irisului are numai dispozitie circulara.
D. Muschiul irisului are numai dispozitie radiara.
E. Muschiul irisului are dispozitie circulara si radiara.

22. Ramura vestibulara a nervului VIII este formata din:
A. Axoni ai neuronilor din nucleii vestibulari.
B. Axonii neuronilor din ganglionii vestibulari.
C. Dendrite ale neuronilor din nucleii vestibulari.
D. Dendrite ale neuronilor din ganglionii vestibulari.
E. Axoni ai neuronilor din ganglionul Corti.

23. Epiteliul pavimentos simplu este intalnit in:
A. Pericard.
B. Bronhiole.
C. Trahee.
D. Ureter.

Scanned with OKEN Scanner

E. Vasele sangvine.

24. Tunica musculara a intestinului subtire are urmatoarele caracteristici:
A. prezinta un strat extern circular si un strat intern longitudinal.
B. de-a lungul stratului longitudinal se realizeaza unde lente electrice.
C. in grosimea ei se afla plexul nervos vegetativ Meissner.
D. undele lente electrice se deplaseaza dinspre duoden cu o frecventa ce creste inspre jejun si ileon.
E. Tunica musculara, ca intreg intestinul subtire este irigata de artera mezenterica inferioara.

25. Alegeti substantele care sufera la nivel renal procesul de secretie tubulara:
A. Potasiul.
B. Hidrogenul.
C. Glucoza.
D. Amoniacul.
E. Vitamina B 12.

26. Valoarea metabolismului bazal se exprima procentual fata de valorile standard:
A. +25% si 0%.
B. +15% si -5%.
C. + 5% si 20%.
D. +10% si -18%.
E. Nici o valoare nu este corecta.

27. Reabsorbtia tubulara se realizeaza prin:
A. Reabsorbtia selectiva a unor substante.
B. Secretia unor produsi.
C. Mecanisme de transport active.
D. Mecanisme de transport pasive.
E. Nici un raspuns nu este corect.

28. Care dintre afirmatiile ce se refera la miocard sunt adevarate?
A. Are si proprietati comune cu muschiul striat.
B. Este inexcitabil cat timp este in sistola.
C. Nu face "datorie de O2".
D. Prezinta o perioada refractara absoluta in timpul sistolei.
E. Raspunde prin contractie maximala la un stimul prag.

29. Care din urmatorii hormoni produc vasoconstrictie pe toate teritoriile:
A. Noradrenalina.
B. Adrenalina.
C. Prolactina.
D. Toti.
E. Niciunul.

30. Deutoneuronul caii sensibilitatii tactile fine este situat la nivelul?
A. Nucleilor Goll si Burdach.
B. Bulbului.

Scanned with OKEN Scanner

C. Ganglionului spinal.
D. Cornului posterior medular.
E. Cordonului posterior al maduvei.

31. Precizati care sunt afirmatiile corecte referitoare la substantele organice ale plasmei.
A. Sunt in proportie de 9%.
B. Sunt reprezentate de glucide, lipide si proteine.
C. Contin si lipo si glicoproteine.
D. Contin si produsi finali si intermediari de metabolism.
E. Se gasesc sub forma de ioni.

32. Ce caracteristici are canalul cohlear:
A. In sectiune are forma triunghiulara.
B. Este continut in cohlea osoasa.
C. Contine perilimfa.
D. Este delimitat spre rampa timpanica de catre membrana Reissner.
E. contine receptorul auditiv.

33. Penisul este format din:
A. doi corpi cavernosi, un corp spongios si uretra.
B. doi corpi spongiosi, un corp cavernos si uretra.
C. un corp cavernos, unul spongios si uretra.
D. un corp spongios si uretra.
E. un corp cavernos si uretra.

34. Perilimfa este:
A. un lichid cu compozitie similara lichidului cefalorahidian.
B. Situata in rampa vestibulara.
C. Situata in rampa timpanica.
D. Situata in melcul membranos.
E. Situata in vasele limfatice.

35. Aria olfactiva este localizata:
A. In sistemul limbic.
B. In apropierea zonei de proiectie somestezica a fetei.
C. In girusul hipocampic.
D. Pe fata mediala a emisferei cerebrale.
E. in lobul occipital.

36. Celulele hepatice au rol:
A. In metabolismul glucidic.
B. In metabolismul protidic.
C. In metabolismul lipidic.
D. Secretor exocrin.
E. In sinteza tromboplastinei.

37. Placutele sanguine au urmatoarele caracteristici:
A. Sunt celule binucleate.
B. Contin in granulatiile citoplasmatice factori ai coagularii.

Scanned with OKEN Scanner

C. Se formeaza in splina prin fragmentarea unor celule numite megacariocite.
D. Numarul in sangele circulant 300.000/mm3
E. Adera la endoteliul vascular lezat.

38. Neuronii parasimpaticului cranian se gasesc in structura:
A. Bulbului.
B. Puntii.
C. Mezencefalului.
D. Talamusului.
E. Corpilor cvadrigemeni.

39. Alegeti compusii care se reabsorb pasiv la nivelul renal:
A. Uree.
B. Potasiu.
C. Acid uric.
D. Clor.
E. Apa.

40. Subiectii cu sange din grupa B:
A. Pot primi sange din orice grupa.
B. Pot dona sange la orice grupa.
C. Pot primi sange de la grupa AB.
D. Pot primi sange de la grupa zero.
E. Pot dona sange la grupa zero.

41. Nodulul sinoatrial prezinta urmatoarele caracteristici:
A. Este localizat in septul interatrial.
B. Are cel mai rapid ritm de descarcari 40-60 impulsuri/minut.
C. Activitatea sa influentata de: temperatura, ionii de Na, K, Ca.
D. La nivelul lui se termina fibre postganglionare parasimpatice vagale.
E. este situat in peretele atriului drept in vecinatatea orificiului de varsare a venei cave superioare.

42. Reflexul de intindere este declansat prin;
A. Stimularea motoneuronilor alfa din coarnele anterioare ale maduvei.
B. Stimularea motoneuronilor gama si scurtarea capetelor contractile ale fibrelor intrafusale din fusurile neuromusculare.
C. Stimularea motoneuronilor din coarnele laterale ale maduvei.
D. Aplicarea unui stimul nociv pe piele.
E. Toate raspunsurile sunt corecte

43. Efectele stimularii sistemului simpatic sunt:
A. Bronhodilatatia.
B. Bronhoconstrictia.
C. Coronarodilatatia.
D. Coronaroconstrictia.
E. Contractia sfincterului anal intern.

44. Cretinismul gusogen se caracterizeaza prin:
A. Dezvoltare tardiva a organelor genitale si defecte de dentitie.

Scanned with OKEN Scanner

B. Piele uscata, gusa endemica.
C. Dezvoltare fizica si psihica deficitara.
D. Pierdere in greutate, polifagie.
E. Nervozitate, intoleranta la caldura, tremuraturi ale maini.

45. In interiorul canalelor Havers se gasesc:
A. Osteoblaste.
B. Maduva galbena.
C. Capilare sanguine.
D. Terminatii nervoase.
E. Tesut conjunctiv lax.

46. Care dintre afirmatiile privind glanda tiroida sunt exacte:
A. Este o glanda voluminoasa (25-30 gr.).
B. Este situata in partea laterala a gatului.
C. Este asezata in partea anterioara a gatului.
D. Este formata din doi lobi laterali uniti intre ei prin istm.
E. Este situata intr-o loja fibroasa.

47. Radacina anterioara a nervului spinal este formata din:
A. axoni ai neuronilor somatomotori din coarnele posterioare.
B. Axoni ai neuronilor somatomotori din coarnele anterioare
C. Axoni ai neuronilor visceromotori din jumatatea anterioara a coarnelor laterale.
D. Axoni ai neuronilor din ganglionul spinal.
E. Axoni si dendrite ai neuronilor din cornul anterior.

48. Se adapteaza rapid:
A. Receptorii pentru durere.
B. Receptorii din canalele semicirculare.
C. Receptorii din utricula si sacula.
D. Receptorii olfactivi.
E. Receptorii gustativi.

49. Miofibrilele nu au in structura lor sarcomere in:
A. Muschii drepti abdominali.
B. Musculatura intestinului.
C. Muschii irisului.
D. Muschii corpului ciliar.
E. Muschii membrelor superioare si inferioare.

50. Vascularizatia arteriala a inimii este asigurata de:
A. Sinusul coronarian.
B. Arterele coronare dreapta si stanga.
C. Artere ce provin din crosa aortei.
D. Artere ce provin din aorta toracica.
E. Toate raspunsurile sunt corecte.

51. Secretia de calcitonina este stimulata de:

Scanned with OKEN Scanner

A. Scaderea eliminarilor renale de K.
B. Cresterea calcemiei.
C. Scaderea fosfatemiei.
D. Cresterea fosfatemiei.
E. Scaderea concentratiei calciului plasmatic.

52. Nucleii motori ai nervilor cranieni IX, X, XI, XII se gasesc in:
A. Punte.
B. Bulb.
C. Mezencefal.
D. Cerebel.
E. Pedunculii cerebrali.

53. Al treilea neuron al caii optice se afla in:
A. Corpii geniculati laterali.
B. Corpii geniculati mediali.
C. Metatalamus.
D. Coliculii cvadrigemeni superiori.
E. Nucleii mezencefalici.

54. Proteinele plasmatice au rol in transportul:
A. Trigliceridelor.
B. Fosfolipidelor.
C. Glucocorticoizilor.
D. Ionilor de cupru, fier.
E. Bilirubinei.

55. Urmatoarele tesuturi nu sunt vascularizate:
A. Tesutul epitelial.
B. Tesutul conjunctiv lax.
C. Tesutul conjunctiv dur.
D. Tesutul reticulat.
E. Tesutul cartilaginos.

56. Ce elemente se gasesc in structura acinilor pulmonari?
A. Tesut conjunctiv.
B. Fibre elastice.
C. Capilare sangvine.
D. Bronhiole respiratorii
E. Canale alveolare.

57. Coliculii cvadrigemeni inferiori:
A. Sunt nuclei proprii ai pedunculilor cerebrali.
B. Reprezinta originea fasciculului tectospinal.
C. Primesc colaterale de la nucleii bulbopontini cohleari.
D. Primesc colaterale de la nervii optici.
E. Reprezinta centrii de reglare a reflexelor de orientare a capului si corpului in directia sunetului.

Scanned with OKEN Scanner

58. Neurohormonii hipotalamici inhibitori influenteaza secretia de:
A. ADH.
B. ACTH.
C. STH.
D. TSH.
E. Prolactina.

59. Tripsinogenul este activat in lumenul intestinal de catre:
A. Chimotripsinogen.
B. Enterokinaza.
C. Colecistochinina.
D. Enterogastron.
E. Sarurile biliare.

60. Asupra carei proteine actioneaza tromboplastina in prezenta Ca++?
A. Plasminei.
B. Fibrinei.
C. Protrombinei.
D. Trombinei active.
E. Fibrinogenului.

C. LA INTREBARILE DE MAI JOS (1-60) POT FI CORECTE UNUL SAU MAI MULTE RASPUNSURI (INCLUSIV TOATE):

1. Absorbtia lipidelor se face pe cale:
A. Exclusiv limfatica.
B. Numai pe cale sangvina sub forma de glicerina care este hidrosolubila.
C. Portala pentru acizii grasi cu mai putin de 10-12 atomi de C.
D. Limfatica sub forma de chilomicroni.
E. Acizii grasi se absorb usor in sange fiind hidrosolubili

2. Evacuarea bilei din vezica biliara in duoden este consecinta actiunii:
A. Gastrinei.
B. Chimotripsinei.
C. Enterokinazei.
D. Enterogastronului.
E. Colecistochininei.

3. Frigul declanseaza:
A. Scaderea de TSH.
B. Cresterea de TSH.
C. Scaderea de TRH.
D. Cresterea de TRH.
E. Cresterea de TRH si scaderea de TSH.

4. Lobulul hepatic:
A. Are forma cilindrica.
B. Este constituit din: celule hepatice, capilare, canaliculi biliari.
C. Capilarele lobului se numesc sinusoide.

Scanned with OKEN Scanner

D. In capilarele sinusoide se amesteca sangele adus la ficat de vena porta si de artera hepatica.
E. Intre hepatocite se gasesc canalicule biliare intralobulare, care n-au pereti proprii.

5. Hormonii secretati de glanda tiroida sunt:
A. Tiroxina, triiodotironina si tiroglobulina.
B. Tiroxina si parathormonul.
C. Parathormonul si calcitonina.
D. Tiroxina, triiodotironina si calcitonina.
E. Tirozina.

6. Sangele neoxigenat al circulatiei sistemice se varsa in inima prin:
A. Venele jugulare.
B. Vena cava inferioara.
C. Venele pulmonare.
D. Trunchiurile venoase brahiocefalice.
E. Sinusul coronar.

7. La controlul miscarilor peristaltice ale stomacului participa:
A. Parasimpaticul prin nervul X.
B. Simpaticul prin plexul celiac.
C. Plexurile Meissner si Auerbach.
D. Enterogastronul secretat in intestin.
E. Gastrina secretata de mucoasa duodenala, in cadrul fazei intestinale.

8. Cresterea in grosime a oaselor se realizeaza;
A. Pe seama pericondrului.
B. Pe seama periostului.
C. Pe seama osteoblastelor.
D. Prin osificare de membrana.
E. Prin osificare de cartilaj.

9. Oxigenul dizolvat in plasma este mai important din punct de vedere functional decat cel fixat pe hemoglobina, deoarece:
A. Este in proportie mai mare decat oxigenul combinat cu hemoglobina.
B. Este in proportie egala cu oxigenul combinat cu hemoglobina.
C. Produce methemoglobina.
D. Se afla in schimburi directe cu lichidele interstitiale.
E. Formeaza cu atomii de Fe ai grupului hem, combinatii labile.

10. Vitamina D are urmatoarele roluri in organism:
A. Controleaza absorbtia Ca la nivelul stomacului.
B. Intervine in coagularea sangelui.
C. Intervine in adaptarea vederii la intuneric.
D. Stimuleaza absorbtia intestinala a calciului.
E. Intervine in resinteza retinenului.

11. Gradientul de presiune a CO_2 intre sangele venos din capilarele alveolare si aerul alveolar este de:

Scanned with OKEN Scanner

A. 47 mmHg.
B. 7 mmHg.
C. 60 mmHg.
D. 10 mmHg.
E. 40 mmHg.

12. Compusii labili ai hemoglobinei in sange sunt:
A. Carbohemoglobina.
B. Mioglobina.
C. Methemoglobina.
D. Oxihemoglobina.
E. Bilirubina.

13. Sarcoplasma este:
A. Componenta a fibrei musculare.
B. Componenta a plasmei sangvine.
C. Citoplasma celulelor nervoase.
D. Citoplasma fundamentala a celulelor.
E. Citoplasma nucleara.

14. Trombocitele au urmatoarele proprietati fiziologice:
A. Elaboreaza factori care intervin in coagularea sangelui.
B. Determina dilatarea intensa a vasului lezat.
C. Adera la endoteliile vasculare lezate.
D. Dupa aderare elibereaza tromboplastina.
E. Determina dilatarea vaselor colaterale, deviind sangele din vasul lezat.

15. Substanta reticulata medulara este localizata:
A. In substanta alba, intre cornul lateral si anterior.
B. In substanta alba, intre cornul lateral si posterior.
C. In cordonul anterior.
D. In cordonul posterior.
E. In cordonul lateral.

16. Substanta neagra din mezencefal indeplineste urmatoarele roluri:
A. Rol inhibitor asupra tonusului muscular.
B. Rol in realizarea unor reflexe auditive.
C. Rol in coordonarea motilitatii asociate.
D. Rol in mecanismul somn-veghe.
E. Rol in transmiterea unor informatii nespecifice.

17. Care din afirmatiile de mai jos privind sistemul excitoconductor sunt adevarate?
A. Nodulul atrio-ventricular situat in septul atrioventricular genereaza impulsuri cu o frecventa de 40/minut.
B. Nodulul sinoatrial situat langa orificiul venei cave superioare, prezinta cel mai rapid ritm de descarcari.
C. Fasciculul His porneste din nodulul atrioventricular.
D. Reteaua Purkinje se termina in fibrele miocardului atrial.
E. Tesutul nodal are rol in conducerea impulsurilor de contractie.

Scanned with OKEN Scanner

18. Epiteliul cilindric simplu se intalneste in structura:
A. Ureterelor.
B. Vilozitatilor intestinale.
C. Arterelor.
D. Colonului.
E. Pleurei.

19. Conexiunile neuronilor din ganglionul spinal se realizeaza in mod direct cu:
A. Motoneuronii din coarnele anterioare ale maduvei.
B. Neuronii din coarnele laterale ale maduvei.
C. Neuronii somatosenzitivi din coarnele posterioare.
D. Neuronii de asociatie din coarnele posterioare.
E. Nucleii Goll si Burdach din bulb.

20. Deutoneuronul caii sensibilitatii tactile fine este situat la nivelul?
A. Nucleilor Goll si Burdach.
B. Bulbului.
C. Ganglionului spinal.
D. Cornului posterior medular.
E. Cordonului posterior al maduvei.

21. Fibrele de reticulina se gasesc in:
A. Peretele capilarelor.
B. Ganglionul limfatic.
C. Tesutul epitelial.
D. Maduva rosie din oase.
E. Adenohipofiza.

22. Valvulele semilunare de la baza arterelor pulmonara si aorta se deschid in urmatoarele situatii:
A. In sistola ventriculara cand presiunea intraventriculara o depaseste pe cea intraatriala.
B. In sistola ventriculara cand presiunea intraventriculara scade rapid sub nivelul celei din aorta si din aorta pulmonara.
C. In sistola ventriculara cand presiunea intraventriculara o depaseste pe cea din aorta si din artera pulmonara.
D. In sistola ventriculara cand presiunea intraventriculara scade sub nivelul celei intraatriale.
E. In sistola atriala.

23. Urmatoarele structuri contin mitocondrii:
A. Corpul neuronal.
B. Fibrele musculare striate.
C. Axonul.
D. Tesutul nodal.
E. Dendritele.

24. Caile motilitatii voluntare au urmatoarele caracteristici:
A. Au statie sinaptica in ganglionii bazali.

Scanned with OKEN Scanner

B. Unele au statie sinaptica in nucleii motori ai trunchiului cerebral.
C. Toate au statie sinaptica in nucleii motori ai trunchiului cerebral.
D. Toate trec prin trunchiul cerebral fara a face sinapsa.
E. Se termina toate in neuronii motori din coarnele anterioare.

25. Corpii neuronilor preganglionari ai cailor eferente simpatice sunt situati in:
A. Nucleii vegetativi bulbo-mezencefalici.
B. Coarnele laterale medulare sacrate.
C. Coarnele laterale medulare toracolombare.
D. Coarnele anterioare medulare toracolombare.
E. Ganglionii laterovertebrlai cervicali.

26. Care dintre receptorii de mai jos se gasesc in hipoderm?
A. Terminatii nervoase libere.
B. Corpusculii Meissner.
C. Corpusculii Ruffini.
D. Corpusculii Vater-Pacini.
E. Corpusculii Golgi-Mazzoni.

27. Transmiterea undelor sonore de la membrana timpanica la urechea interna se face prin:
A. Perilimfa.
B. Lantul de oscioare (ciocan, nicovala, scarita).
C. Oasele craniului.
D. Modificarea presiunii aerului din urechea medie.
E. Helicotrema.

28. Olfactia are rol in:
A. Aprecierea gustului alimentelor.
B. Aprecierea culorilor.
C. Aprecierea calitatii alimentelor.
D. Formarea unor reflexe conditionate.
E. Declansarea secretiei gastrice.

29. Deutoneuronul caii olfactive se gaseste in:
A. Bulbul rahidian.
B. Ganglionul situat pe traiectul nervului I.
C. Fata mediala a emisferului cerebral.
D. Bulbul olfactiv.
E. Butonul olfactiv.

30. El este reprezentat de catre:
A. Neuronii din oliva bulbara.
B. Neuronii mitrali.
C. Neuronii din girusul hipocampic.
D. Neuronii bipolari din mucoasa nazala.
E. Neuronii din ganglionul olfactiv.

31. Axonii acestor neuroni se termina in:

Scanned with OKEN Scanner

A. Talamus.
B. Girusul hipocampic.
C. Paleocortex.
D. Aria olfactiva din apropierea zonei de proiectie somestezica a fetei.
E. Hipotalamus.

32. Acesti axoni urmeaza calea:
A. Tractului optic.
B. Fibrelor simpatice care controleaza secretia epifizara.
C. Fibrelor talamo-corticale.
D. Tractului olfactiv.
E. Conexiunile dintre sistemul limbic si hipotalamus.

33. Sangele neoxigenat este adus la inima de:
A. Vena cava superioara in atriul drept.
B. Artera pulmonara in ventriculul drept.
C. Vena cava inferioara in ventriculul drept.
D. Venele pulmonare in atriul stang.
E. Sinusul coronar in atriul stang.

34. Care dintre afirmatiile referitoare la coaste sunt corecte?
A. Apartin scheletului trunchiului.
B. Sunt arcuri osoase.
C. In inspiratie prin contractia muschilor intercostali externi sufera: ridicare, rotatie, orizontalizare.
D. Toate se articuleaza direct cu sternul.
E. Muschii abdominali in efort trag in sus rebordul costal.

35. Precizati formatiunile in care se gasesc neuronii caii vizuale:
A. In celulele bipolare ale retinei.
B. In celulele ganglionare multipolare ale retinei.
C. In chiasma optica.
D. In coliculii cvadrigemeni superiori.
E. In corpii geniculati laterali.

36. Limfa de la nivelul testiculului este drenata spre:
A. Vena cava inferioara.
B. Venele iliace interne.
C. Canalul limfatic drept.
D. Cisterna chili.
E. Canalul toracic.

37. Reglarea secretiei glandei medulosuprarenalei se face prin urmatoarele mecanisme:
A. Mecanisme neuroumorale.
B. Pe cale nervoasa.
C. Feed-back.
D. Independent de controlul nervos.
E. Prin axul hipotalamo-hipofizo-corticosuprarenalian.

Scanned with OKEN Scanner

38. La reglarea umorala a activitatii cardiovasculare participa:
- **A.** Adrenalina.
- **B.** Noradrenalina.
- **C.** Acetilcolina.
- **D.** Hormonul antidiuretic.
- **E.** Angiotensina II.

39. Care dintre afirmatiile privind oboseala musculara sunt corecte?
- **A.** Reprezinta reducerea temporara a capacitatii functionale a muschiului.
- **B.** Apare dupa activitati prelungite, excesive.
- **C.** Se caracterizeaza prin cresterea excitabilitatii si a fortei de contractie.
- **D.** In stadii avansate este insotita de durere.
- **E.** Nu este determinata de incordari neuropsihice.

40. Reglarea secretiei exocrine pancreatice se realizeaza:
- **A.** Predominant nervos.
- **B.** Predominant umoral.
- **C.** In special de secretina.
- **D.** In special de pancreozimina.
- **E.** nici un raspuns nu este corect.

41. Muschii globului ocular inervati de sistemul simpatic, sunt:
- **A.** Muschiul circular al irisului.
- **B.** Muschiul radiar al irisului.
- **C.** Muschiul circular al corpului ciliar.
- **D.** Muschiul oblic superior.
- **E.** Muschiul radiar al corpului ciliar.

42. Cresterea numarului de eritrocite circulante se intalneste in:
- **A.** Carente proteice.
- **B.** Efort fizic.
- **C.** La persoanele ce traiesc la mari altitudini.
- **D.** Mobilizarea sangelui din depozite: splina.
- **E.** Boli ce scad aportul de O2 la nivel tisular.

43. Fasciculul piramidal direct are urmatoarele caracteristici:
- **A.** Face statie sinaptica in ganglionii bazali.
- **B.** Se incruciseaza la nivelul bulbului.
- **C.** Nu se incruciseaza la nivelul bulbului.
- **D.** Se incruciseaza la nivel medular.
- **E.** Nu se incruciseaza la nivel medular.

44. Respiratia se opreste daca se face o sectiune intre:
- **A.** Bulb si punte.
- **B.** Bulb si maduva.
- **C.** Punte si mezencefal.
- **D.** Punte si cerebel.
- **E.** Segmentul C5 si C7 medular.

Scanned with OKEN Scanner

45. Care dintre urmatoarelor afirmatii sunt corecte (valabile) pentru splina?
A. Este un organ limfoid.
B. Este depozit de eritrocite.
C. Are rol in hemoliza.
D. Distruge placutele sanguine.
E. Este irigata de artera splenica ramura a aortei abdominale.

46. Nervul abducens are urmatoarele caracteristici:
A. Inerveaza muschiul drept intern al globului ocular.
B. Este un nerv mixt.
C. Este perechea a-VI-a a nervilor cranieni.
D. Inerveaza muschiul drept extern al globului ocular
E. Are originea in mezencefal.

47. In cazul potentialului membranar de repaus;
A. Neurilema este incarcata cu sarcini electrice pozitive pe fata sa externa.
B. Neurilema este incarcata cu sarcini electrice negative pe fata sa externa.
C. Intre fata externa si cea interna a neurilemei exista o diferenta de potential de -50 -70 mV.
D. Intre fata externa si cea interna a neurilemei exista o diferenta de potential de +35 mV.
E. Nu exista diferenta de potential deoarece aceasta apare la aplicarea unui stimul cu intensitate prag.

48. Reabsorbtia tubulara a Na nu este stimulata de:
A. Parathormon.
B. Insulina.
C. Aldosteron.
D. Angiotensina I.
E. Stimularea nervilor vegetativi renali.

49. Ramura comunicanta alba a nervului spinal este formata din:
A. Fibre preganglionare parasimpatice.
B. Fibre preganglionare simpatice.
C. Fibre postganglionare simpatice.
D. Fibre preganglionare somatice.
E. Fibre preganglionare simpatice si parasimpatice.

50. Estrogenii au urmatoarele actiuni:
A. Proliferarea mucoasei uterine.
B. Modificari secretorii ale mucoasei uterine.
C. Controleaza activitatea corpului galben.
D. Determina ovulatia.
E. Dezvoltarea glandelor mamare.

51. Veziculele seminale secreta un lichid cu rol:
A. Antibacterian.
B. De vehicul pentru spermatozoizi.

Scanned with OKEN Scanner

C. De mediu nutritiv pentru spermatozoizi.
D. In producerea spermatozoizilor.
E. In producerea hormonilor gonadotropi.

52. Care din urmatoarele fascicule conduc sensibilitatea exteroceptiva?
A. Fasciculul rubrospinal.
B. Fasciculul tectospinal.
C. Fasciculele spinocerebeloase.
D. Fasciculele spinotalamice.
E. fasciculele spinobulbare.

53. Endolimfa este situata in:
A. Rampa timpanica.
B. Melcul membranos.
C. Canalele semicirculare membranoase.
D. Vasele limfatice.
E. Rampa vestibulara.

54. In cadrul unui ciclu menstrual se succed urmatoarele faze:
A. Faza proliferativa, menstruala si secretorie.
B. Faza menstruala, proliferativa si secretorie.
C. Faza secretorie, proliferativa si menstruala.
D. Faza menstruala, secretorie si proliferativa.
E. Faza secretorie; menstruala si proliferativa.

55. Efectele sistemului nervos parasimpatic asupra musculaturii netede sunt urmataoerele:
A. Bronhoconstrictor.
B. Dilatator al vaselor coronare.
C. Contractia muschilor circulari ciliari pentru vederea de aproape.
D. Cresterea tonusului musculaturii stomacului si relaxarea sfincterului piloric.
E. Contractia muschilor radiari ai irisului.

56. Reflexele pilomotorii isi au centrii in maduva:
A. Dorsolombara.
B. Cervicodorsala.
C. Lombosacrata.
D. Sacrococcigiana.
E. Numai coccigiana.

57. Precizati care dintre urmatorii hormoni stimuleaza sinteza de corpi cetonici?
A. Somatotropul.
B. Adrenalina.
C. Aldosteronul.
D. Cortizolul
E. Insulina.

58. Prin osteogeneza endocondrala se formeaza:

Scanned with OKEN Scanner

A. Tibia.
B. Radiusul si ulna.
C. Clavicula.
D. Oasele parietale.
E. Oasele de la baza craniului.

59. Care dintre afirmatiile privind arhicerebelul sunt adevarate:
A. Are legaturi stranse cu sensibilitatea proprioceptiva inconstienta.
B. Participa la reglarea miscarilor fine.
C. Extirparea sa determina exagerarea reflexelor osteotendinoase.
D. Extirparea sa determina pierderea echilibrului.
E. are rol important in reglarea tonusului muscular.

60. Care sunt caracteristicile fibrelor nervoase postganglionare parasimpatice?
A. Mielinice.
B. Amielinice.
C. Scurte
D. Lungi.
E. Fac sinapsa adrenergica cu efectorul.

D. LA INTREBARILE DE MAI JOS, LITERA DE RASPUNS CORECT GRUPEAZA ELEMENTELE DUPA CUM URMEAZA:

A - Pentru 1,2,3 corecte.
B - Pentru 1,3 corecte.
C - Pentru 2,4 corecte.
D - Pentru 4 corecta.
E - Pentru toate corecte.

1. Condroplastele sunt:
1. Cavitati situate in substanta fundamentala.
2. Cavitati de forma sferica sau ovoida.
3. Cavitati in care se gasesc celulele cartilaginoase.
4. Cavitati in care se gasesc fibre elastice si de colagen.

2. Circulatia mare (sistemica) este realizata de:
1. Aorta, artere mari si mici.
2. Arteriole si venule.
3. Vene mijlocii si mari, venele cave.
4. Capilare.

3. Scheletul membrelor inferioare:
1. Se leaga de coloana vertebrala prin centura coxsala si simfiza pubiana.
2. Este format din scheletul coapsei, gambei si piciorului.
3. Scheletul coapsei este reprezentat de patela.
4. Scheletul gambei este alcatuit din tibie si fibula.

4. Substanta cenusie medulara este organizata in:
1. Coarne anterioare.
2. Coarne posterioare.

Scanned with OKEN Scanner

3. Coarne laterale.
4. Nuclei.

5. Reticulul endoplasmatic este:
1. Un sistem intracitoplasmatic ce face legatura intre exteriorul celulei si citoplasma, cu rol in digestia celulara.
2. Un sistem intracitoplasmatic sub forma de vezicule cu rol in respiratia celulara.
3. Alcatuit din formatiuni sferice dispuse in citoplasma cu rol de transport.
4. Un sistem intracitoplasmatic ce face legatura intre exteriorul celulei si nucleu.

6. Componentele structurale si functionale din alcatuirea plamanului sunt:
1. Laringele.
2. Arborele bronsic.
3. Traheea.
4. Tesutul pulmonar propriu-zis.

7. Rinichii sunt situati:
1. Intraperitoneal de-o parte si de alta a coloanei vertebrale lombare.
2. Retroperitoneal de-o parte si de alta a coloanei vertebrale sacrale.
3. Intraperitoneal de-o parte si de alta a coloanei vertebrale sacrale.
4. Retroperitoneal de-o parte si de alta a coloanei vertebrale lombare.

8. Cresteri ale numarului limfocitelor circulante sunt prezente in:
1. Unele infectii acute.
2. Boli infectioase dupa stadiul initial.
3. Infectii cronice.
4. Boli alergice.

9. Localizarea finala a procesului de coborare a testiculului este:
1. Regiunea lombara.
2. Regiunea sacrala.
3. Regiunea inghinala.
4. Scrotul.

10. Proteinele musculare sunt:
1. Proteine reglatoare care constituie complexul actomiozina.
2. Proteine contractile situate in miofibrile.
3. Proteine contractile reprezentate de actina si mioglobina.
4. Actina si miozina care constituie complexul actomiozina.

11. Urmatorii hormoni au actiune pe musculatura neteda:
1. Adrenalina.
2. Vasopresina.
3. Aceticolina.
4. Ocitocina.

12. Actiunile hormonilor tiroidieni sunt:

Scanned with OKEN Scanner

1. Intensificarea catabolismului proteic.
2. Mentinerea secretiei lactate.
3. Activarea lipolizei.
4. Scaderea absorbtiei intestinale de glucoza.

13. In derm se gasesc:
1. Celule adipoase.
2. Muschii firului de par.
3. Glomerulii glandelor sudoripare.
4. Foliculii pilosi.

14. Tractul optic aduce informatii din:
1. Jumatatea temporala a retinei de aceeasi parte.
2. Jumatatea nazala a retinei de aceeasi parte.
3. Jumatatea nazala a retinei din partea opusa.
4. Jumatatea nazala si temporala a retinei de aceeasi parte.

15. In ficat se desfasoara urmatoarele reactii:
1. Sinteza glucozei din aminoacizi.
2. Combinarea CO_2 cu amoniacul.
3. Formarea glutaminei.
4. Glicogenoliza.

16. Componentele nevraxului sunt invelite de urmatoarele membrane:
1. Duramater.
2. Piamater.
3. Aracnoida.
4. Sinoviala.

17. Osteogeneza incepe din:
1. A doua saptamana a vietii embrionare.
2. A treia saptamana a vietii embrionare.
3. A cincea saptamana a vietii embrionare.
4. A patra saptamana a vietii embrionare.

18. Inima este alcatuita din:
1. Doua atrii si doua ventricule separate complet.
2. Doua atrii si doua ventricule, atriile comunica intre ele, ventriculele sunt separate complet.
3. Doua atrii si doua ventricule, fiecare atriu comunicand cu ventriculul de aceeasi parte prin orificiile atrioventriculare.
4. Doua atrii si doua ventricule, atriile comunica intre ele si ventriculele deasemenea.

19. In cazul in care neuronii mor celule gliale:
1. Il fagociteaza.
2. Se transforma in neuroni.
3. Il fagociteaza si ocupa locul neuronilor distrusi.
4. Nu au nici un rol.

Scanned with OKEN Scanner

20. Din punct de vedere structural membrana celulara se prezinta:
1. Trilaminata.
2. Fosfolipidica la mijloc.
3. Proteica spre interior si exterior.
4. Are permeabilitate selectiva.

E. LA INTREBARILE DE MAI JOS ALEGETI UN SINGUR RASPUNS CORECT: 21. In procesul memoriei, o importanta deosebita ar avea:
A. ATP.
B. ARN.
C. ADN.
D. ADP.
E. Nici unul din elementele enumerate.

22. In regiunea cervicodorsala a maduvei spinarii isi au centrii urmatoarele reflexe vegetative:
A. Reflexele cardioacceleratoare.
B. Reflexele vasoconstrictoare.
C. Reflexele sudorale.
D. Reflexele pilomotorii.
E. Motilitatea tubului digestiv.

23. Celulele osoase sunt de trei tipuri:
A. Osteoblaste,osteoplaste,osteocite.
B. Osteoplaste,osteoclaste,osteoblaste.
C. Osteoblaste,osteocite, osteoclaste.
D. Osteocite, osteoplaste,osteoclaste.
E. Osteoclaste,osteocite, osteoplaste.

24. Diferenta dintre tensiunea arteriala maxima si tensiunea arteriala minima:
A. Ramane neschimbata indiferent de calibrul vascular.
B. Creste odata cu scaderea calibrului arterial.
C. Se modifica in functie de mediu.
D. Se modifica in functie de varsta.
E. Diminua odata cu micsorarea calibrului arterial.

25. Organitele celulare comune tuturor celulelor sunt:
A. Mitocondriile.
B. Neurofibrilele.
C. Nucleii.
D. Miofibrilele.
E. Corpusculii Nissl.

26. Volumul expirator de rezerva este de aproximativ:
A. 1000 ml. aer.
B. 1000-1500 ml.
C. 1500-2000 ml.
D. 2000-2500 ml.
E. 2500 ml. aer.

Scanned with OKEN Scanner

27. In etapa metabolizarii complete compusii intermediari sunt oxidati pana la:
A. CO_2.
B. H_2CO_3.
C. HCO_3^-.
D. H_2O.
E. CO_2 si H_2O.

28. La nivel renal angiotensina II actioneaza:
A. Asupra musculaturii arterei renale.
B. Asupra unei proteine plasmatice numita renina.
C. Asupra musculaturii arteriolelor glomerulare.
D. Asupra piramidelor Malpighi.
E. Nici o varianta.

29. Dintre cationi de importanta majora in plasma este:
A. K^+.
B. Ca^{++}.
C. Mg^+.
D. Na^+.
E. Cl^-.

30. Reproducerea se realizeaza prin participarea a doua organisme de sex diferit prin:
A. Unirea celor doi gameti.
B. Fecundarea gametului feminin de catre gametul masculin.
C. Fecundarea gametului masculin.
D. Fecundarea gametului feminin.
E. Fecundarea si altor celule ale fiintei respective.

31. Referitor la ionul de calciu:
A. Eliberarea Ca^{2+} din reticulul sarcoplasmatic declanseaza contractia.
B. Eliberarea Ca^{2+} din reticulul sarcoplasmatic produce potentialul de actiune.
C. Eliberarea Ca^{2+} din reticulul sarcoplasmatic determina desfacerea actinei de miozina.
D. Ca^{2+} in concentratie mare in jurul miofibrilelor desface actina de miozina.
E. Reintroducerea activa a Ca^{2+} in reticul se face fara consum energetic.

32. Muschii mimicii sunt:
A. Muschi netezi multiunitari.
B. Muschi netezi viscerali.
C. Sunt inervati de nervul VII.
D. Sunt inervati de nervul VI.
E. Au o inervatie identica cu cea a muschilor faringelui.

33. Care sunt principalele glande cu activitate strict endocrina:
A. Hipofiza si placenta.
B. Tiroida si hipofiza.

Scanned with OKEN Scanner

C. Tiroida si pancreasul.
D. Timusul si gonadele.
E. Suprarenalele si ficatul.

34. Glucagonul este degradat in special in:
A. Rinichi.
B. Muschi.
C. Creier.
D. Mucoasa intestinala.
E. Ficat.

35. Receptorii gustativi fac parte din categoria:
A. Baroreceptorilor.
B. Chemoreceptorilor.
C. Osmoreceptorilor.
D. Baro si chemoreceptorilor.
E. Osmo si baroreceptorilor.

36. In hipoderm se gasesc:
A. Celule adipoase.
B. Muschii firului de par.
C. Canalele glandelor sudoripare.
D. Epitelii glandulare mixte.
E. Fibre si reticulina.

37. Cand pot sintetiza alte tesuturi (in afara de ficat) glicogen din glucoza:
A. In timpul absorbtiei intestinale.
B. Dupa activarea amilazei salivare.
C. In efortul fizic.
D. In timpul hiperglicemiei postprandiale.
E. Dupa o emotie puternica.

38. Hipofunctia tiroidiana produce:
A. Cresterea metabolismului bazal.
B. Scaderea metabolismului bazal.
C. Nu are actiune asupra metabolismului.
D. Cresterea catabolismului proteic.
E. Cresterea catabolismului glucidelor.

39. In saliva se gasesc enzime:
A. Amilolitice.
B. Glicolitice.
C. Lipolitice.
D. Proteolitice.
E. Amilolitice si proteolitice.

40. Epiteliul absorbant de tip unistratificat este intalnit la nivelul:
A. Epiteliului glandular endocrin.
B. Epiteliului esofagian.

Scanned with OKEN Scanner

C. Epiteliului bronhiolelor.
D. Peritoneului
E. Nici unela dintre aceste structuri.

41. Compartimentul afectiv al vietii psihice cuprinde:
A. Gandirea.
B. Emotiile.
C. Invatarea.
D. Totalitatea hotararilor.
E. Memoria.

42. Care din urmatoarele sfincter este relaxat de sistemul simpatic.
A. Sfincterul vezical intern.
B. Sfincterul ileocecal.
C. Sfincterul piloric.
D. Sfincterul anal intern.
E. Nici unul din cele enumerate.

43. Scheletul membrelor superioare:
A. Se leaga de scheletul toracic prin omoplat.
B. Membrul superior propriu-zis are doua segmente: bratul si antebratul.
C. Scheletul antebratului este reprezentat de humerus.
D. Scheletul antebratului este alcatuit din radius si ulna.
E. Se osifica prin osificare de membrana.

44. Energia necesara contractiei miocardului este furnizata direct de:
A. Glucoza sanguina.
B. Glicogenul din muschi.
C. Fosfocreatina.
D. Glicogenul din ficat.
E. ATP.

45. Sfigmograma este:
A. Inregistrarea variatiilor tensiunii arteriale intr-o zi.
B. Inregistrarea vitezei de circulatie a sangelui.
C. Inregistrarea grafica a undei pulsului.
D. Inregistrarea audio a zgomotelor cardiace.
E. Inregistrarea grafica a zgomotelor cardiace.

46. In structura arborelui bronsic intalnim inele cartilaginoase la nivelul:
A. Traheei si bronhiilor extralobulare.
B. Intregului arbore bronsic.
C. Cailor respiratorii extrapulmonare.
D. Cailor respiratorii intrapulmonare.
E. Bronhiolelor terminale si respiratorii.

47. Corpusculul renal Malpighi este format din:
A. Capsula Bowman impreuna cu glomerulul.
B. Ansa Henle impreuna cu segmentul distal.
C. Glomerulul de capilare.

Scanned with OKEN Scanner

D. Capsula Bowman impreuna cu tubul contort proximal.
E. Tubul contort distal impreuna cu capsula Bowman.

48. Plasma sanguina este constituita din:
A. Apa 50% rezidum uscat 50%.
B. Apa 80% rezidum uscat 20%.
C. Apa 70% rezidum uscat 30%.
D. Apa 10% rezidum uscat 90%.
E. Apa 90% rezidum uscat 10%.

49. Aparatul genital masculin este constituit din:
A. Testicule si cai excretoare.
B. Testicule si glande anexe.
C. Testicule si organul copulator.
D. Testicule, cai excretoare glande anexe si penis.
E. Testicule, glande anexe si organul copulator (penisul).

50. Proprietatile muschiului striat sunt:
A. Elasticitatea, contractilitatea si excitabilitatea.
B. Elasticitatea si contractilitatea sunt proprietati specifice muschiului striat.
C. Contractilitatea este proprietatea muschiului de a se comprima sub actiunea unei forte externe.
D. Excitabilitatea si conductibilitatea.
E. Elasticitatea, contractilitatea, plasticitatea.

51. Referitor la termogeneza musculara:
A. Intr-un mediu cald termogeneza creste.
B. In mediu cald creste tonusul muscular.
C. In mediu rece apar frisoanele caracterizate prin contractii repetate ale musculaturii netede.
D. In mediu rece termogeneza creste prin cresterea tonusului musculaturii striate.
E. Tonusul muscular nu este implicat in termoreglare.

52. Unitatea motorie:
A. Este identica cu sarcomerul.
B. Este formata din totalitatea neuronilor care inerveaza un muschi.
C. Este alcatuita dintr-o placa motorie si o fibra musculara striata.
D. Este formata dintr-un neuron motor impreuna cu fibrele musculare pe care le inerveaza.
E. Este formata din toate prelungirile neuronilor care inerveaza muschiul.

53. Secretia de corticotropina este controlata de hipotalamus prin:
A. Printr-un sistem portlimfatic.
B. Prin intermediul unui neurohormon.
C. Prin modificarea concentratiei plasmatice a glucozei.
D. Prin stimuli nervosi vegetativi.
E. Nici una din posibilitatile enumerate.

Scanned with OKEN Scanner

54. Cristalinul se leaga prin ligamentul suspensor de:
A. Corpul ciliar.
B. Iris.
C. Procesele ciliare.
D. Muschiul ciliar.
E. Pupila.

55. Corpusculi Meissner sunt prezenti in numar mare in dermul:
A. Pielii trunchiului.
B. Tegumentul cu par.
C. Degetelor si buzelor.
D. Tegumentului abdominal.
E. Tegumentul gatului si fetei.

56. Ce valoare a glicemiei poate fi gasita la un adult sanatos, la 15 minute dupa masa de prinz:
A. 91 mg%.
B. 200 mg%.
C. 1,28 g%.
D. 120 mg/100 ml.
E. 0,1 g%.

57. Glucagonul stimuleaza gluconeogeneza din:
A. Trigliceride.
B. Fosfolipide.
C. Acizi grasi.
D. Aminoacizi.
E. Colesterol.

58. Identificati enuntul gresit:
A. Epiteliile pavimentoase simple cu celule turtite formeaza epiteliul mucoasei tubului digestiv.
B. Epiteliile cilindrice simple formeaza mucoasa tubului digestiv.
C. Epiteliile cubice simple se afla in structura canalelor de secretie ale glandelor.
D. Epiteliile pseudounistratificate au celule asezate pe o membrana bazala.
E. Epiteliile pseudounistratificate se gasesc in trahee si bronhii mari.

59. Hematia are nucleul de forma:
A. Sferica.
B. Biconcava.
C. Ovalara.
D. Biconvexa.
E. Nici una din descrierile de mai sus.

60. Din aorta abdominala iau nastere direct:
A. Trunchiul celiac.
B. Artera splenica.
C. Artera hepatica.

Scanned with OKEN Scanner

D. Artera gastrica stinga.
E. Artera pancreatica.

61. Spermatozoidul este o celula constituita din:
A. Cap, piesa intermediara si flagel.
B. Cap si piesa intermediara.
C. Cap, corp si flagel
D. Piesa intermediara si corp.
E. Nici una din componente.

62. Corpul galben secreta:
A. Numai hormoni estrogeni.
B. Numai hormoni androgeni.
C. Numai progesteron.
D. Numai hormoni gonadotropi
E. Atat progesteron cat si estrogeni.

63. Osteocitele sunt celule:
A. Tinere care secreta substanta preosoasa.
B. Cu forma ovalara si turtita cu multe prelungiri.
C. Batrane.
D. Polinucleate.
E. Care poseda un bogat echipament enzimatic.

64. Viscerocraniul:
A. Este format din 8 oase.
B. Este asezat deasupra neurocraniului.
C. adaposteste encefalul.
D. Formeaza oasele fetei.
E. Oasele care-l alcatuiesc sunt toate perechi.

65. Capacitatea fiziologica a vezicii urinare:
A. Este de 500-600 ml.
B. 100-200 ml.
C. 250-400 ml.
D. 50-150 ml.
E. Nici o varianta.

66. Eritropoieza are loc la adult in:
A. Ficat.
B. Splina.
C. Rinichi.
D. Maduva oaselor late.
E. Ganglioni limfatici.

67. Numarul bazofilelor creste in:
A. Boli alergice.
B. Boli parazitare.
C. Stadii tardive ale inflamatiilor.

Scanned with OKEN Scanner

D. Stadii incipiente ale inflamatiilor.
E. Boli endocrine.

68. Caile de conducere a sensibilitatii termice sunt:
A. Fasicolele spinotalamice laterale.
B. Fasicolele spinotalamice anterioare.
C. Fasicolele Goll si Burdach.
D. Fasicolele spinocerebeloase.
E. Nici unul din fasicolele enumerate.

69. Sensibilitatea viscerala se proiecteaza in:
A. Lobul occipital.
B. Lobul frontal.
C. Lobul parietal.
D. Lobul temporal.
E. Toata zona somestezica.

70. Fosfocreatina elibereaza energie in:
A. Contractii urmate de eforturi intense.
B. Contractii rapide si de scurta durata.
C. Contractii izometrice.
D. Contractii puternice si indelungate.
E. In perioada de contractie a secusei.

71. Muschiul neted visceral - caracteristici:
A. Este alcatuit din fibre musculare polinucleate.
B. Potentialul de repaus ajunge la 60 minute.
C. Are o activitate spontana declansata de acetilcolina.
D. Depolarizarea se propaga de la cativa mm. pe secunda la cativa cm./sec.
E. Are o relaxare rapida.

72. Transformarea cetoacizilor in aminoacizi se face sub influenta enzimei:
A. Enterokinaza.
B. Fosfataza.
C. Transaminaza.
D. Amilaza.
E. Nici una din cele enumerate.

73. Variatiile glicemiei stimuleaza:
A. Chemoreceptorii din vasele de sange.
B. Baroreceptorii din sistemul vascular.
C. Celulele epiteliale din tunica interna a vaselor.
D. Celulele gliale.
E. Celulele acinilor pancreatici.

74. Hipofunctia paratiroidiana se caracterizeaza prin urmatoarele tulburari:
A. Demineralizari osoase dureroase.
B. Deformari osoase si fracturi.
C. Cresteri ale calcemiei.

Scanned with OKEN Scanner

D. Formarea de calculi urinari.
E. Cresterea excitabilitatii neuromusculare.

75. Hormonii medulosuprarenalieni.
A. Secretia este un amestec in proportii constante.
B. Sunt reprezentati de adrenalina si noradrenalina.
C. Au efecte similare parasimpaticului.
D. Nu au actiune calorigena.
E. Produc glicogeneza hepatica.

76. La nivelul ileonului gasim tesut conjunctiv lax in tunica:
A. Interna.
B. Adventice.
C. Submucoasa.
D. Toate.
E. Nici una.

77. Identificati afirmatia falsa:
A. Sub bolta diafragmatica se afla stomacul si ficatul.
B. Lobul stang hepatic este strabatut de 2 artere segmentare.
C. Canalul Santorini se poate deschide in duoden.
D. Pancreasul este acoperit de seroasa peritoneala.
E. Masticatia intervine in stimularea receptorilor olfactivi.

78. Lobii pulmonari au independenta:
A. Structurala, functionala si patologica.
B. Functionala.
C. Structurala si functionala.
D. Structurala.
E. Structurala si patologica.

79. Sub ce nivel vertebral sectionarea maduvei nu modifica respiratia?
A. C 2.
B. C 3.
C. C 4.
D. C 6.
E. C 5.

80. Deutoneuronul caii auditive este situat in nucleii:
A. Cohleari-pontini.
B. Cohleari pontocerebelosi.
C. Cohleari medulo-talamici.
D. Cohleari bulbo-cerebelosi.
E. Vestibulari bulbo-pontini.

81. Organele tendinoase Golgi constau din:
A. Terminatii nervoase ramificate.
B. Neuroni bipolari.
C. Neuroni multipolari.

Scanned with OKEN Scanner

D. Terminatii nervoase butonate.
E. Neuroni intercalari.

82. Condroplastele sunt pentru condrocite:
A. Celule mama.
B. Cavitatile care adapostesc condrocitele.
C. Condrocite osificate.
D. Condrocite foarte tinere.
E. Nici una din variantele expuse.

83. Prin timp util se intelege:
A. Timpul dintre inceperea si terminarea actiunii stimulului.
B. Timpul dintre incetarea actiunii stimulului si aparitia raspunsului.
C. Timpul cat trebuie aplicat un stimul cu intensitate dubla reobazei pentru a produce un raspuns.
D. Timpul cat trebuie aplicat un stimul cu intensitate egala cu reobaza pentru a produce un raspuns.
E. Timpul scurs de la inceperea unei actiuni pana la inceperea altei actiuni.

84. Tensiunea arteriala se masoara:
A. La nivelul arterei femurale.
B. La nivelul arterei brahiale.
C. Cu ajutorul spirometrului.
D. Cu ajutorul sfigmometrului.
E. La nivelul arterelor digitale.

85. Artera iliaca comuna pleaca din:
A. Atriul drept.
B. Atriul stang.
C. Trunchiul celiac.
D. Artera hepatica.
E. Din aorta abdominala.

86. Coada spermatozoidului are rol:
A. In patrunderea spermatozoidului in ovul.
B. De hranire a spermatozoidului.
C. De a asigura mobilitatea spermatozoidului.
D. In transmiterea informatiei genetice.
E. Toate variantele mentionate.

87. Cresterea in lungime:
A. Are loc la oasele lungi.
B. Este asigurata prin functionarea periostului.
C. Este realizata de osteoclaste.
D. Se face la toate formele de oase.
E. este asigurata de osteoplaste.

88. Mediul intern asigura:
A. Transportul produsilor catabolismului celular.
B. Homeostazia organismului.

Scanned with OKEN Scanner

C. Temperatura constanta a organismului.
D. Readucerea in circulatie a proteinelor extravazate.
E. Toate variantele enumitate.

89. Acidofilele au:
A. Granulatii foarte fine.
B. Granulatii cu histamina.
C. Granulatii mari cu afinitate pentru eozina.
D. Granulatii mici.
E. Granulatii cu serotonina.

90. Prin mecanismul de transport activ se reabsorb:
A. Anumiti aminoacizi.
B. Glucoza.
C. Vitamine.
D. Na+ K+.
E. Toate.

F. LA INTREBARILE DE MAI JOS, LITERA DE RASPUNS CORECT GRUPEAZA ELEMENTELE DUPA CUM URMEAZA:

A - Pentru 1,2,3 corecte.
B - Pentru 1,3 corecte.
C - Pentru 2,4 corecte.
D - Pentru 4 corecta.
E - Pentru toate corecte.

1. Axonul poate fi descris astfel:
1. Este o prelungire neuronala unica.
2. Este o prelungire neuronala care se ramifica in regiunea lui terminala.
3. In fiecare ramificatie terminala exista cate un buton terminal.
4. Butonii terminali contin Na, K, Cl.

2. Dendritele pot fi descrise astfel:
1. Prelungiri citoplasmatice.
2. Care conduc influxul nervos in ambele directii.
3. Sunt prelungiri citoplasmatice extrem de ramificate.
4. Contin numai mitocondrii si neurofibrile.

3. Endocardul este format din:
1. Fibre colagene.
2. Fibre de reticulina si fibre elastice.
3. Celule conjunctive.
4. Terminatii nervoase senzitive.

4. Electronomicroscopic fibra cardiaca prezinta:
1. O sarcolema subtire si un nucleu mic situat central.
2. Sarcoplasma abundenta si numeroase miofibrile.
3. Mitocondrii.
4. Un reticul endoplasmic bogat.

Scanned with OKEN Scanner

5. In miocard exista:
   1. Celule secretorii.
   2. Celule miocardice.
   3. Celule epiteliale.
   4. Celule specializate in generarea si conducerea impulsurilor de contractie.

6. Coarnele laterale ale maduvei spinarii contin:
   1. Neuroni visceromotori.
   2. Neuroni somatomotori.
   3. Neuroni viscerosenzitivi.
   4. Neuroni somatosenzitivi.

7. Maduva spinarii prezinta umflaturi in regiunile:
   1. Cervicala.
   2. Toracala.
   3. Lombara.
   4. Sacrococigiana.

8. Din ramificarea trunchiului nervilor spinali rezulta urmatoarele ramuri:
   1. Dorsala.
   2. Ventrala.
   3. Meningeala.
   4. Comunicanta alba.

9. Scheletul reprezinta partea pasiva a:
   1. Aparatului respirator.
   2. Aparatului digestiv.
   3. Aparatului circulator.
   4. Aparatului locomotor.

10. Tesutul osos este o varietate de tesut:
   1. Epitelial.
   2. Muscular.
   3. Nervos.
   4. Conjunctiv.

11. Rolul tesutului osos in organism este:
   1. De aparat de sustinere.
   2. Protejeaza organe de importanta vitala.
   3. Depozit de saruri minerale.
   4. Rol in realizarea miscarilor corpului.

12. Aparatul respirator este compus din:
   1. Cavitate nazala, faringe, laringe.
   2. Esofag, aorta toracica.
   3. Trahee, bronhii, plamani.
   4. Vena pulmonara, vena cava superioara.

13. Care dintre elementele de mai jos au in peretii lor inele cartilaginoase:
   1. Bronhiile extralobulare.

Scanned with OKEN Scanner

2. Bronhiolele respiratorii.
3. Traheea.
4. Alveolele pulmonare.

14. Plamanul este constituit din urmatoarele unitati anatomice si functionale:
1. Membrana alveolo-capilara.
2. Lobi, segmente.
3. Scizuri.
4. Lobuli si acini pulmonari.

15. Rolurile proteinelor in organism sunt:
1. Structurale.
2. Functionale.
3. Energetice.
4. In absorbtia intestinala.

16. Fosfolipidele se gasesc in special in:
1. Sistemul nervos.
2. Ficat.
3. Splina.
4. Rinichi.

17. Scaderea temperaturii sangelui intracranian cu 0,6 C activeaza:
1. Termoliza.
2. Pierderea de caldura.
3. Homeostazia Ca2+.
4. Termogeneza.

18. Receptorii termici pentru rece sunt:
1. Corpusculii Krause.
2. Corpusculii Ruffini.
3. Terminatii nervoase libere.
4. Corpusculii Pacini.

19. Corneea are urmatoarele caracteristici:
1. Transparenta.
2. Avasculara.
3. Bogat inervata.
4. Bogat vascularizata.

20. Elementele contractile ale fibrei musculare sunt:
1. Mioglobina.
2. ATP.
3. Glicogenul.
4. Miofibrilele.

G. LA INTREBARILE DE MAI JOS ALEGETI UN SINGUR RASPUNS CORECT:

21. Ponderea adenohipofizei din hipofiza este de:

Scanned with OKEN Scanner

A. 50%.
B. 65%.
C. 75%.
D. 2%.
E. 85%.

22. Fibra musculara este invelita de:
A. Epimisium.
B. Fascie musculara.
C. Sarcolema.
D. Sarcoplasma.
E. Endomisium.

23. In timpul travaliului secretia de ocitocina:
A. Creste.
B. Scade.
C. Ramane constant.
D. Nu are legatura cu travaliul.
E. Este in functie de aparitia unor complicatii in timpul nasterii.

24. Epifiza secreta:
A. Parathormon.
B. Tiroxina.
C. Insulina.
D. Melatonina.
E. Glucagon.

25. Unitatea morfofunctionala renala este:
A. Lobul renal.
B. Nefronul.
C. Piramida Malpighi.
D. Corpusculul renal.
E. Tub contort proximal.

26. Rinichiul omului contine aproximativ:
A. 2 piramide renale.
B. 2 milioane nefroni, 6-18 piramide renale.
C. 3 milioane nefroni, 1 piramida renala.
D. 5 milioane nefroni, 1 milion piramide renale.
E. Nici una.

27. Aparatul juxtaglomerular secreta:
A. Renina.
B. Vasopresina.
C. Aldosteron.
D. Pepsina.
E. Nici o varianta.

28. Secretina este produsa la nivelul urmatoarelor organe:

Scanned with OKEN Scanner

A. Stomac.
B. Pancreas.
C. Colecist.
D. Duoden.
E. Intestin gros.

29. Trombocitele sunt cele mai mici elemente figurate ale sangelui avand diametrul de:
A. 2-4 milimicroni.
B. 2-4 microni.
C. 1,5-2 microni.
D. 6-8 microni.
E. 7,2-7,5 microni.

30. Protrombina este o proteina plasmatica sintetizata in:
A. Rinichi.
B. Ficat.
C. Splina.
D. Maduva hematoformatoare.
E. Creier.

31. Coada de cal cuprinde:
A. Nervii cervicali.
B. Nervii lombari.
C. Nervii coccigieni.
D. Nervii lombari, sacrali si filum terminale.
E. Toate variantele.

32. Numarul nervilor splanhnici este de:
A. 2
B. 3
C. 4
D. 5
E. 6

33. Aria de proiectie a echilibrului este situata in:
A. Lobul temporal.
B. Lobul occipital.
C. Toata zona somestezica.
D. Partea posterioara a primei circumvolutiuni temporale.
E. Peretele superior al santului lateral.

34. Masurarea volumelor pulmonare se face cu ajutorul:
A. Volumetrului.
B. Pneumografului.
C. Sfigmografului.
D. Miografului.
E. Spirometrului.

35. Debitul ventilator creste foarte mult in:
A. Repaus.

Scanned with OKEN Scanner

B. Efort fizic.
C. Stari patologice.
D. Astenie.
E. In mod voluntar.

36. Impulsurile de la centrii respiratori ajung la nivelul musculaturii inspiratorii pe calea:
A. Fibrelor senzitive.
B. Fibrelor motorii.
C. Fibrelor vegetative.
D. Fibrelor sistemului parasimpatic.
E. Nici un raspuns nu este exact.

37. Catabolismul presupune:
A. Degradarea unor constituenti structurali.
B. Degradarea unor compusi intermediari.
C. Degradarea aminoacizilor.
D. Degradarea glucozei.
E. Toate.

38. Produsii finali ai metabolismului glucidic sunt:
A. Azotul.
B. Azotul si amoniacul.
C. CO_2 si H_2O si energie.
D. CO_2 si O_2.
E. H_2O si O_2.

39. In colon aminoacizii neresorbiti genereaza:
A. Scatol.
B. Amoniac.
C. Indol.
D. Amine.
E. Toate.

40. Teniile la nivelul colonului se gasesc in tunica:
A. Mucoasa.
B. Submucoasa.
C. Musculara.
D. Adventice.
E. Peritoneu.

41. Glandele cardiale si pilorice secreta:
A. Pepsinogen.
B. Mucus.
C. HCl.
D. Lipaze.
E. Peptidaze.

Scanned with OKEN Scanner

42. Mucoasa gastrica este formata din epitelii:
A. Cilindric unistratificat.
B. Cilindric pluristratific.
C. Cubic.
D. Pavimentos.
E. Pendostratificat.

43. Hormonul antidiuretic actioneaza:
A. La nivelul segmentului distal al nefronului.
B. La nivelul ansei Henle.
C. La nivelul glomerului renal.
D. La nivelul corpusculul renal.
E. Nici o varianta nu este exacta.

44. Aldosteronul:
A. Stimuleaza reabsorbtia Na+ si excretia K+.
B. Stimuleaza reabsorbtia K+ si excretia Na+.
C. Stimuleaza reabsorbtia Ca++ si excretia Cl-.
D. Stimuleaza reabsorbtia Cl- si excretia K+.
E. Nici o varianta nu este exacta.

45. Artera renala este ramura a:
A. Aortei abdominale.
B. Trunchiului celiac.
C. Arterei mezenterice superioare.
D. Arterei mezenterice inferioare.
E. Nici o varianta.

46. Tonusul muscular:
A. Creste in timpul somnului.
B. Creste concomitent cu solicitarile corticale.
C. Creste in tahicardie.
D. Creste la temperaturi ridicate.
E. Scade la temperaturi scazute.

47. Lucrul mecanic al unui muschi este 0:
A. In timpul contractiei izotonice.
B. In timpul contractiei izometrice.
C. Cand greutatile ridicate sunt foarte mari.
D. In toate cele trei cazuri.
E. In nici un caz.

48. Unitatea functionala a muschiului este:
A. Fibra musculara.
B. Miofibrila.
C. Unitatea motorie.
D. Sarcomerul.
E. Miofilamentele de actina.

Scanned with OKEN Scanner

49. O caracteristica importanta a muschiului neted visceral este:
A. Excitabilitatea.
B. Contractilitatea.
C. Elasticitatea.
D. Plasticitatea.
E. Conductibilitatea.

50. Hormonii sexuali impreuna cu alti hormoni contribuie la cresterea si dezvoltarea organismului:
A. In copilarie.
B. La nastere.
C. La batranete.
D. La maturitate.
E. In tot timpul vietii.

51. Secretia de hormoni androgeni este:
A. A membranei tubilor seminiferi.
B. A spermatogoniilor.
C. A spermatozoizilor.
D. A spermatidelor.
E. A celulelor interstitiale testiculare.

52. Numarul foliculilor care se maturizeaza in perioada de fertilitate a femeii este de:
A. 100-200.
B. 200-300.
C. 300-400.
D. 400-500.
E. 500-600.

53. Olfactia este un simt:
A. Mecanic.
B. Chimic.
C. Mecanic si chimic.
D. Tactil.
E. Gustativ.

54. Al treilea neuron al caii gustative este situat in:
A. Talamus.
B. Bulb.
C. Epitalamus.
D. Hipotalamus.
E. Metatalamus.

55. Frecventa sunetelor percepute de urechea umana este intre:
A. 10 - 20.000 cicli/s.
B. 20 - 10.000 cicli/s.
C. 20 - 20.000 cicli/s.
D. 1000 - 3.000 cicli/s.
E. 1000 - 20.000 cicli/s.

Scanned with OKEN Scanner

56. Coloana vertebrala cervicala este alcatuita din:
A. 3 vertebre.
B. 4 vertebre.
C. 5 vertebre.
D. 6 vertebre.
E. 7 vertebre.

57. Sistemele interhaversiene sunt:
A. O asociere de osteoame.
B. Ansamblul canalelor oblice si transversale.
C. Lamele osoase dispuse in arcuri.
D. Lamele osoase dispuse in jurul canalului medular.
E. Identice cu sistemele haversiene.

58. Unitatea structurala a muschiului este:
A. Sarcomerul.
B. Placa motorie.
C. Secusa musculara.
D. Fibra musculara.
E. Unitatea motorie.

59. Muschii dintati fac parte din:
A. Muschii gatului.
B. Muschii spatelui.
C. Muschii abdomenului.
D. Muschii fetei.
E. Muschii toracelui.

60. Tonusul muscular este coordonat de urmatoarele structuri nervoase cu o exceptie:
A. Cerebelul.
B. Talamusul.
C. Substanta neagra.
D. Nucleul rosu.
E. Cortexul cerebral.

61. Care din afirmatii este falsa?
A. Hipofiza este situata la baza creierului.
B. Hipofiza secreta STH.
C. Lobul intermediar si posterior au origine comuna, epiteliala.
D. Hipofiza cantareste aproximativ 0,5 g.
E. Lobul posterior impreuna cu tija pituitara formeaza neurohipofiza.

62. Hormonii tiroidieni sunt:
A. Coloidul tiroidian.
B. Tiroglobulina si tiroxina.
C. Tirozina si tiroglobulina.
D. Tiroxina si triiodotironina.
E. Tiroglobulina si tironina.

Scanned with OKEN Scanner

63. In derm se gasesc:
A. celule adipoase.
B. Muschii firului de par.
C. Glomerulii glandelor sudoripare.
D. Epitelii glandulare endocrine.
E. Toate raspunsurile corecte.

64. Protoneuronul caii olfactive este:
A. Neuronul bipolar fusiform din mucoasa olfactiva.
B. Neuronul multipolar.
C. Neuronul pseudounipolar din ganglionul spinal.
D. Neuronul intercalar.
E. Nici una din variante.

65. Perceperea gustului amar se realizeaza pe:
A. Marginile limbii.
B. Partea anterioara a fetei dorsale.
C. Varful limbii si palat.
D. Marginile limbii, palat si faringe.
E. Fata dorsala a limbii si palat, faringe, epiglota.

66. Organele de excretie sunt:
A. Calicele mari si mici.
B. Ureterele.
C. Rinichi.
D. Vezica urinara.
E. Toate variantele de mai sus.

67. Ghemul de capilare din interiorul capsulei Bowman se numeste:
A. Glomerul.
B. Corpuscul renal Malpighi.
C. Tub contort proximal.
D. Aparat juxtaglomerular.
E. Nici o varianta.

68. Paleocortexul este constituit din:
A. 12 straturi celulare.
B. 10 straturi celulare.
C. 6 straturi celulare.
D. Nu se cunoaste precis.
E. 2 straturi celulare.

69. Hipotalamusul constituie o unitate functionala impreuna cu:
A. Epitalamusul.
B. Metatalamusul.
C. Talamusul.
D. sistemul limbic.
E. Nici una din formatiunile enumerate.

Scanned with OKEN Scanner

70. Neocortexul motor se afla in:
A. Peretele posterior al santului central din lobul occipital.
B. Peretele anterior santului central si girusul precentral.
C. Peretele santului lateral.
D. Lobul temporal.
E. Lobul occipital.

71. Nervii spinali cervicali sunt in numar de:
A. 8 perechi.
B. 12 perechi.
C. 3 perechi.
D. 31 perechi.
E. 6-8 perechi.

72. Reflexele polisinaptice ex.:
A. Reflexul rotulian.
B. Reflexul ahilean.
C. Reflexul de flexie.
D. Reflexul bicipital.
E. Reflexul tricipital.

73. Nodulul atrioventricular este situat in:
A. Septul interventricular.
B. Septul atrioventricular drept.
C. Septul interatrial.
D. Septul atrioventricular stang.
E. Ventriculul stang.

74. Eritropoietina este secretata mai ales de:
A. Maduva hematopoietica din oase.
B. Maduva rosie a oaselor late.
C. Ficat.
D. Rinichi.
E. Splina.

75. Posesorii carei grupe sanguine principale se numesc "primitori universali":
A. O (I).
B. A (II).
C. B (III).
D. AB (IV).
E. Rh.

76. Corpii striati primesc aferente de la urmatoarele structuri cu exceptia:
A. Metatalamus.
B. Nucleul rosu.
C. Substanta neagra.
D. Substanta reticulata.
E. Hipotalamus.

Scanned with OKEN Scanner

77. Care dintre urmatoarele elemente figurate raman in circulatie cel mai putin timp:
A. PMN.
B. Eritrocite.
C. Trombocite.
D. Plasmocite.
E. Bazofilele.

78. Neuronii bipolari prezinta:
A. Un singur axon si mai multe dendrite la polul opus.
B. O dendrita si un axon.
C. Doua dendrite mai lungi situate la poli opusi.
D. Doi axoni mai lungi situati la poli opusi.
E. O dendrita si un axon ce au o portiune initiala comuna.

79. Care dintre urmatorii hormoni nu este produs de catre celulele neuronale:
A. Ocitocina.
B. Vasopresina.
C. MSH (melanocitostimulator).
D. Noradrenalina.
E. TRH.

80. Din muschii mainii fac parte:
A. Muschii biceps brahial.
B. Muschii triceps sural.
C. Muschiul deltoid.
D. Toti.
E. Nici unul.

81. Care din urmatoarele tipuri de imunitate se obtine prin vaccinare:
A. Naturala.
B. Artificiala.
C. Mostenita.
D. Pasiva.
E. Nici una.

82. In planul profund al musculaturii coapsei pe fata anterioara se gasesc muschii:
A. Biceps femural.
B. Croitor.
C. Cvadriceps.
D. Adductori.
E. Toti.

83. La nivelul mucoasei gastrice se secreta urmatoarele substante:
A. Gelatinaza.
B. Labfermentul.
C. Pepsinogen.
D. Toate.
E. Nici una.

Scanned with OKEN Scanner

84. Bacteriile intestinale au urmatoarele roluri:
A. In degradarea sarurilor biliare.
B. In sinteza vitaminei B.
C. In sinteza vitaminei K.
D. Toate.
E. Nici una.

85. Lobii posteriori ai cerebelului:
A. Sunt legati in special de sensibilitatea proprioceptiva inconstienta.
B. Extirparea lor determina exagerarea reflexelor osteotendinoase.
C. Au rol in reglarea miscarilor fine si mersului.
D. Toate.
E. Nici una.

86. Venele se varsa in inima in:
A. atriul stang.
B. Atriul drept.
C. Atriul drept si stang.
D. Ventricul drept.
E. Ventricul stang.

87. Catabolismul aminoacizilor consta in special in:
A. Oxidare.
B. Oxidoreducere.
C. Transaminare.
D. Reaminare.
E. Dezaminare.

88. Axonii deutoneuronilor din nucleii vestibulari trimit aferente:
A. Maduva spinarii.
B. Cerebel.
C. Nucleii motori ai nervilor cranieni (III, IV, VI).
D. Toate.
E. Nici una.

89. Prin procese de osteogeneza endcondrala se formeaza:
A. Oasele bazei craniului.
B. Oasele fetei.
C. Clavicula.
D. Cresterea in grosime a oaselor.
E. Toate.

90. Capacitatea pulmonara totala (C.PT.) reprezinta suma dintre:
A. VC + VIR.
B. VC + VER.
C. VC + VR.
D. CV + VR.
E. CV + VC.

Scanned with OKEN Scanner

CAP.1. SCURT ISTORIC AL DEZVOLTARII ANATOMIEI SI FIZIOLOGIEI

Biologia (gr. "bios" = viata si "logos" = cuvant, studiu), stiinta despre viata (ca forma speciala de miscare a materiei, istoriceste aparuta din materia nevie, anorganica), are ca fondator pe Aristotel (384 - 322 i.e.n.), unul dintre primii reprezentanti ai "filizofiei naturii" - sistem de cunostinte al filozofilor din Grecia antica, care prin prelucrare rationala (Logos) a generat o explicatie unitara despre univers (macrocos-mos) si om (microcosmos), inlocuind gandirea religioasa (Mithos)

Din filozofie se vor desprinde ulterior stiintele particu-lare, diferentiate ca metodologie si domeniu de cercetare.

Diferentierea biologiei pe ramuri (in urma acumularii unor date extrem de numeroase despre natura vie, rod al dezvoltarii explozive a tehnologiei de cercetare) a inceput mult mai tarziu, capatand in zilele noastre o deosebita amploare.

Termenul de biologie a fost introdus in stiinta de abia la inceputul sec. XIX (in anul 1802, simultan, de catre Lamarck in Franta si Treviranus in Germania).

Pana spre sfarsitul secolului trecut, studiul organismului uman se facea in cadrul a doar doua discipline: anatomia, ce se ocupa cu studiul structurii, si fiziologia, care are ca obiect cunoasterea mecanismelor de functionare a acestuia.

Etimologic termenul de "anatomie" deriva din doua cuvinte - "ana", de origine latina si "temnein" din limba greaca - care au acelasi inteles si inseamna a taia, a diseca (o lunga perioada de timp, disectia a fost principala metoda de cercetare si cunoastere a corpului uman).

Termenul de "fiziologie" (gr. physis=natura, fiinta; gr. logos) a fost utilizat prima data de catre Aristotel - in opozitie cu "fizica", stiinta care se ocupa cu studiul corpurilor neinsufletite - pentru a desemna stiinta care se ocupa cu studiul fiintelor vii -, in realitate biologia.

Prima oara dupa Aristotel, termenul de "fiziologie" reapare la medicul parizian Jean Francois Fernel (1497-1558), cu sensul de parte a medicinei care se ocupa cu studiul functiilor organismului.

Anatomia descriptiva a fost fondata de Herophil (335 - 280 i.e.n.) si Erasistrat (310 - 280 i.e.n.),reprezentanti ai scolii medicale din Alexandria, pe baza unor observatii riguroase efectuate in urma disectiilor pe cadavre umane si animale.

Galen din Pergam (129-210 e.n.) este cel care a dezvoltat spre sfarsitul antichitatii anatomia descriptiva, practicand sistematic vivisectia pe animale.

In timpul evului mediu a avut loc o stagnare generala a stiintelor, acestea inflorind insa dupa secolul XV, in perioada Renasterii.

Invatatul belgian Andreas Vesalius (1514 - 1564) este cel care, in urma unor studii amanuntite facute pe cadavre, pune bazele anatomiei umane. El este autorul unui faimos tratat de anatomie ("De humani corporis fabrica"), in care se dau pentru prima oara date privitoare la structura corpului omenesc in totalitatea sa (a fost tiparita la Basel in 1543).

Experimentul prin care savantul englez William Harvey (1578 - 1657) reuseste sa elucideze circulatia sangelui in inima, descris in lucrarea sa "Exercitatio anatomica de motu cardis et sanguinis in animalibus", aparuta in anul 1628, marcheaza actul de nastere al fiziologiei moderne.

Scanned with OKEN Scanner

Fiziologul francez Claude Bernard (1813 - 1878) ridica experimentul la rang de metoda, opera sa de conceptie "Introduction a l'etude de la Medecine experimentale" (1865), fixand criteriile generale ale experimentarii in biologie si medicina.

Anatomia si fiziologia sunt studiate impreuna, deoarece constituie o unitate dialectica, forma si functia fiind caracteristicile fundamentale ale materiei vii, in permanenta interrelatie si interconditionare. Forma si structura organelor sunt strans legate de functiile acestora. Modificarea activitatii unui organ provoaca modificari in structura lui, iar orice modificare de structura atrage dupa sine modificari corespunzatoare in functia organului respectiv.

Pentru usurinta studiului, anatomia si fiziologia este abordata pe aparate sau sisteme, dar nu trebuie uitat faptul ca organismul reprezinta un intreg unitar ce nu poate fi redus la suma partilor sale componente, activitatea acestora fiind subordonata actiunii coordonatoare a sistemului neuroumoral.

In plus, organismul si mediul sau de trai formeaza o unitate indisolubila, influentele venind din mediul inconjurator transformandu-se la nivelul scoartei cerebrale in reactii de adaptare, remarcandu-se astfel rolul integrator al scortei, de echilibrare a organismului in mediul sau de trai.

Dezvoltarea structurala si mai ales functionala a creierului uman a dus la un control si o integrare mai profunde ale tuturor functiilor, avand ca rezultat, pe de o parte, o independenta mai mare a organismului fata de conditiile variabile ale mediului fizico-biologic printr-o stabilitate mai mare a unor constante biologice (homeostazie) si, pe de alta parte, o mai buna adaptare a organismului la conditiile mediului fizico-biologic si mai ales al celui social, specific uman.

Scanned with OKEN Scanner

CAP.2. STRUCTURA CORPULUI UMAN:

Clasic celula este considerata unitatea de baza structurala, functionala si genetica a organismelor vii.

In lumina conceptiei actuale despre organizarea ierarhica a lumii vii celula este un punct nodal, constituind primul nivel la care apare o caracteristica principala a organismelor vii: autoreproducerea. Se discuta si despre asa numita "viata moleculara": virusuri (contin ADN sau ARN) si prioni (agenti patogeni de natura proteica), ce depind insa pentru reproducerea lor de celulele pe care le paraziteaza.

Celula poate exista singura (organisme unicelulare) sau in grup (organisme pluricelulare), formand tesuturi.

Corpul omenesc este alcatuit din 75-100 trilioane de celule care iau nastere prin diviziuni succesive din celula ou (zigot) ceea ce le confera calitatea de a fi genetic identice.

In dezvoltarea ontogenetica - dezvoltarea individuala de la ou pana la moarte - celulele se grupeaza si se diferentieaza in vederea indeplinirii unor anumite functii. Diferentierea celulara (citodiferentierea) reprezinta procesul prin care celulele initial echivalente (nediferentiate) devin dotate cu proprietati morfofunctionale diferite.

Liniile de dezvoltare specifica sunt asigurate prin programe diferite, care au drept rezultat faptul ca in fiecare tip de celula anumite gene sunt active si altele inactive (cu posibile schimbari succesive pe parcursul dezvoltarii celulei respective). Descendentii unei celule pot fi obiectul unor modificari treptate cunoscute sub denumirea de maturare ajungand astfel la stadiul dezvoltarii depline.

In timpul dezvoltarii organismului, in afara diferentierii, celulele ocupa prin migrare noi pozitii, stabilindu-se intre ele adeziuni selective pentru a forma structuri multicelulare.

Un tesut animal (nu insa si vegetal) este reprezentat de o grupare de celule, in general similare (deoarece prezinta o aceeasi diferentiere morfologica, structurala) care impreuna cu produsi ai lor indeplinesc in organism o anumita functie sau un grup de functii.

Tesuturile la randul lor sunt grupate impreuna pentru a forma unitati mai mari de structura si functie cunoscuta sub numele de organe.

Notiunea de tesut este uneori folosita pentru a desemna componenta celulara generala a unui organ (ca de ex. tesut renal, tesut pulmonar, etc.) in care caz se intalnesc celule apartinand de regula tuturor tipurilor principale de tesuturi propriuzise.

Organe localizate in diferite regiuni ale corpului, dar care coopereaza in vederea indeplinirii unei functii comune, alcatuiesc sisteme de organe.

Clasic notiunea de sistem se refera la organe care prezinta un plan structural comun (de ex. sistem muscular, sistem nervos, etc.) pe cand acolo unde numai functia este comuna se prefera notiunea de aparat (de ex. aparat digestiv, aparat respirator, etc.)

In componenta unui organ se regasesc toate cele patru tipuri principale de tesuturi in proportii variate, acestea alcatuind diferite structuri: capsule, tunici, fascicule, etc.

Multe organe sunt organizate in subunitati (lobi, segmente, lobuli, etc.), dar de regula se considera drept unitate functionala, cea mai mica subunitate care indeplineste functia principala a organului respectiv. De ex. cele doua milioane de

Scanned with OKEN Scanner

unitati functionale renale sunt denumite nefroni, productia totala de urina a celor doi rinichi fiind suma cantitatilor formate de nefronii individuali.

Sunt cazuri in care o unitate structurala (de ex. fibra musculara striata, in cazul muschiului scheletal) nu este in acelasi timp si o unitate functionala (conditiile concrete de punere in activitate a fibrelor striate scheletale fac ca unitatea functionala a muchiului sa fie unitatea motorie).

Fig. II.1. - Prezinta nivelele de organizare celulara.

Fig. II.2. - Evidentiaza importanti termeni directionali folositi in manual, precum si principalele trei planuri de sectiune ale corpului uman, tabelul II.1 si fig. II.3. se refera la cavitatile corpului uman si continutul acestora.

Scanned with OKEN Scanner

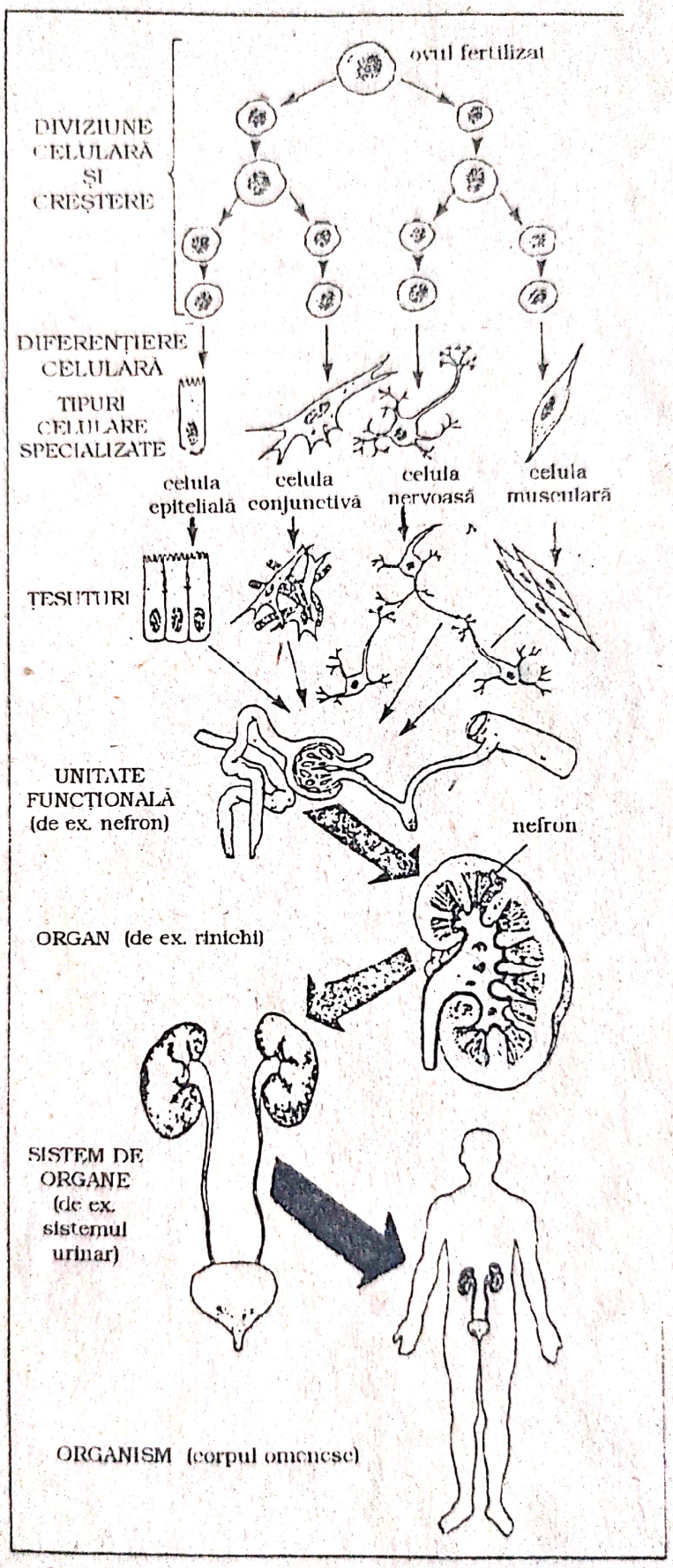


Figura II-1. - Nivelele de organizare celulară

Scanned with OKEN Scanner

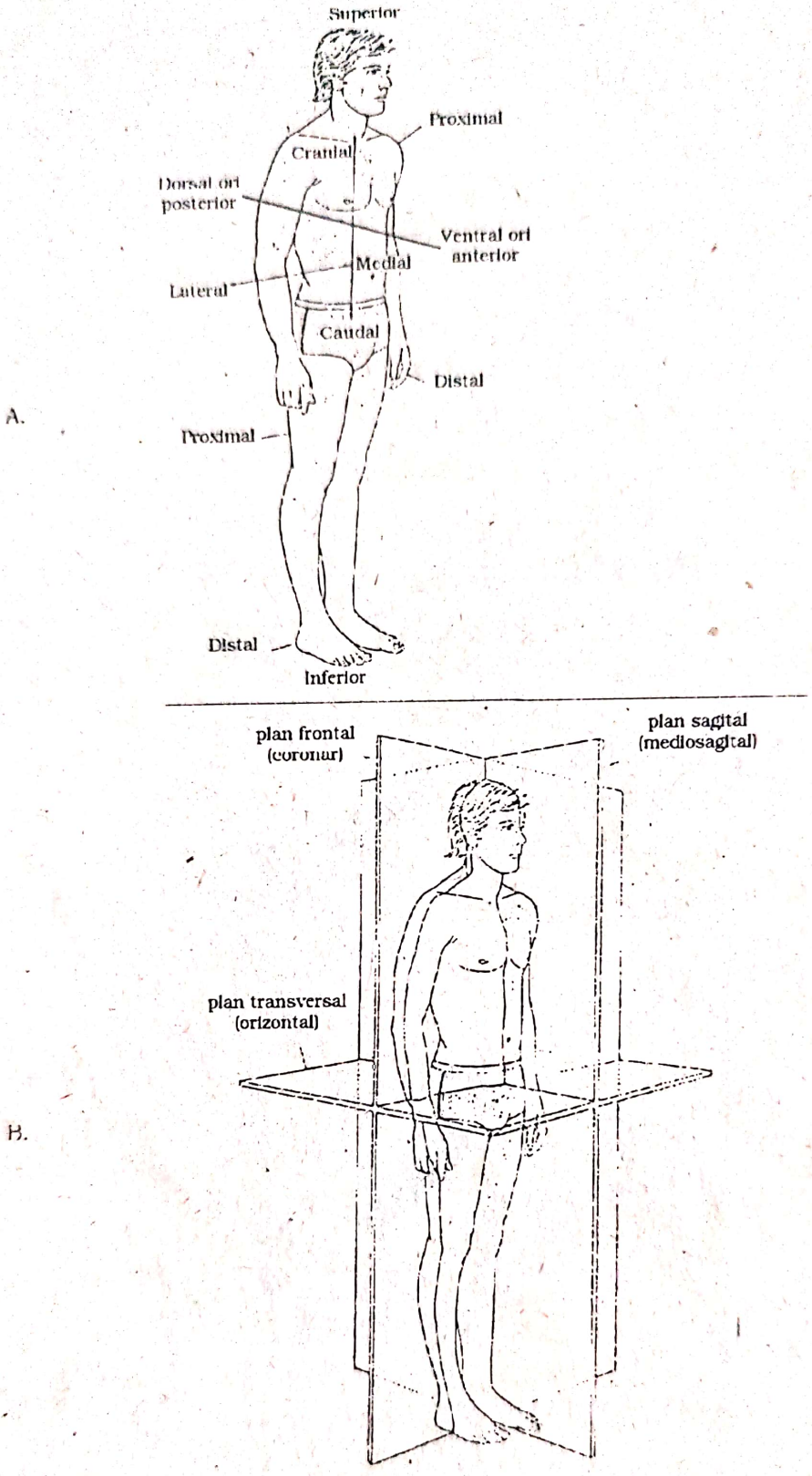


Fig.II.2. **A.** Importanți termeni direcționali folosiți în manual (de menționat că termenii "dreapta" și "stânga" se referă întotdeauna la părțile dreapta și stânga ale subiectului și nu ale observatorului
B. Principalele planuri de secțiune ale corpului uman

Scanned with OKEN Scanner

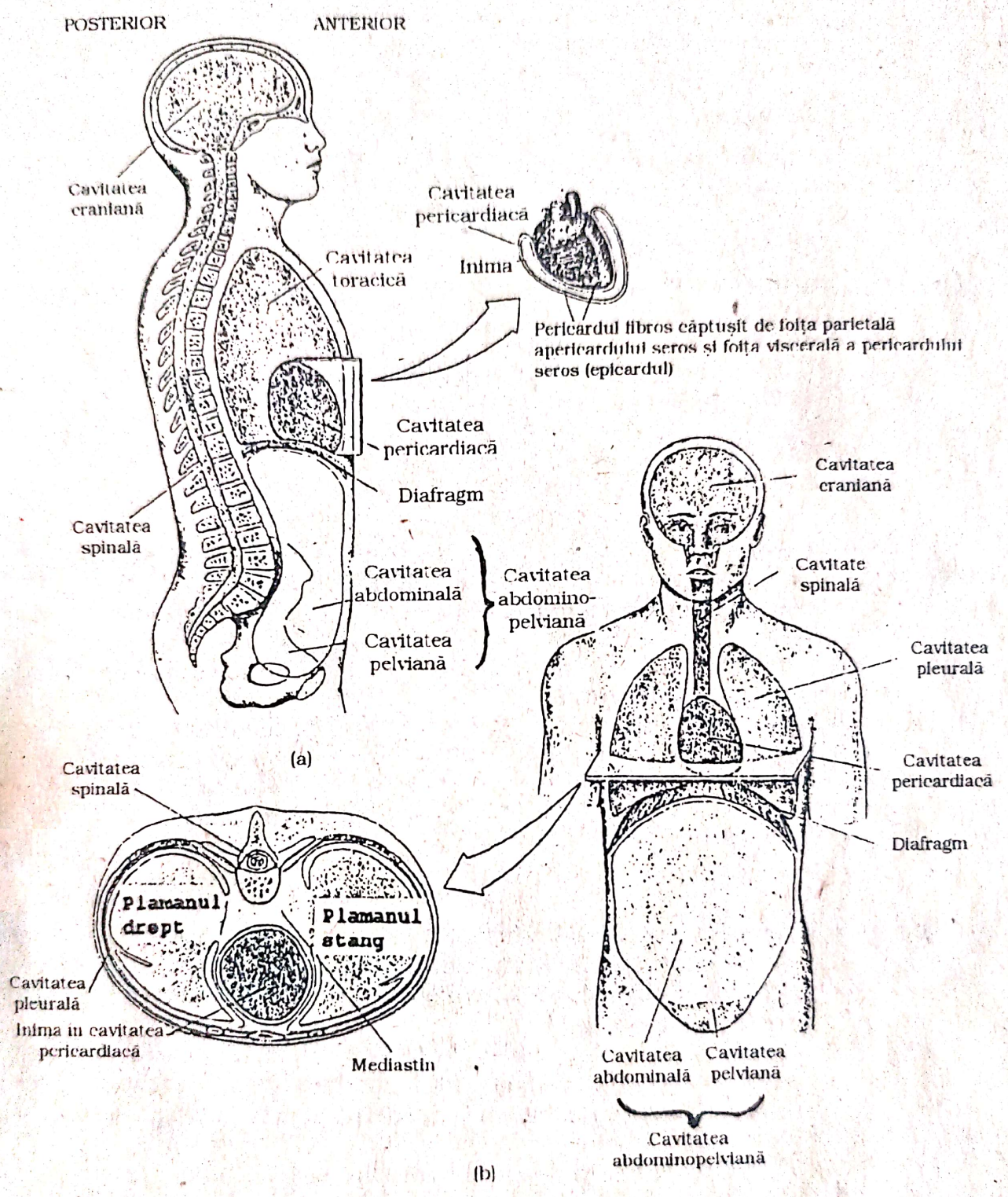
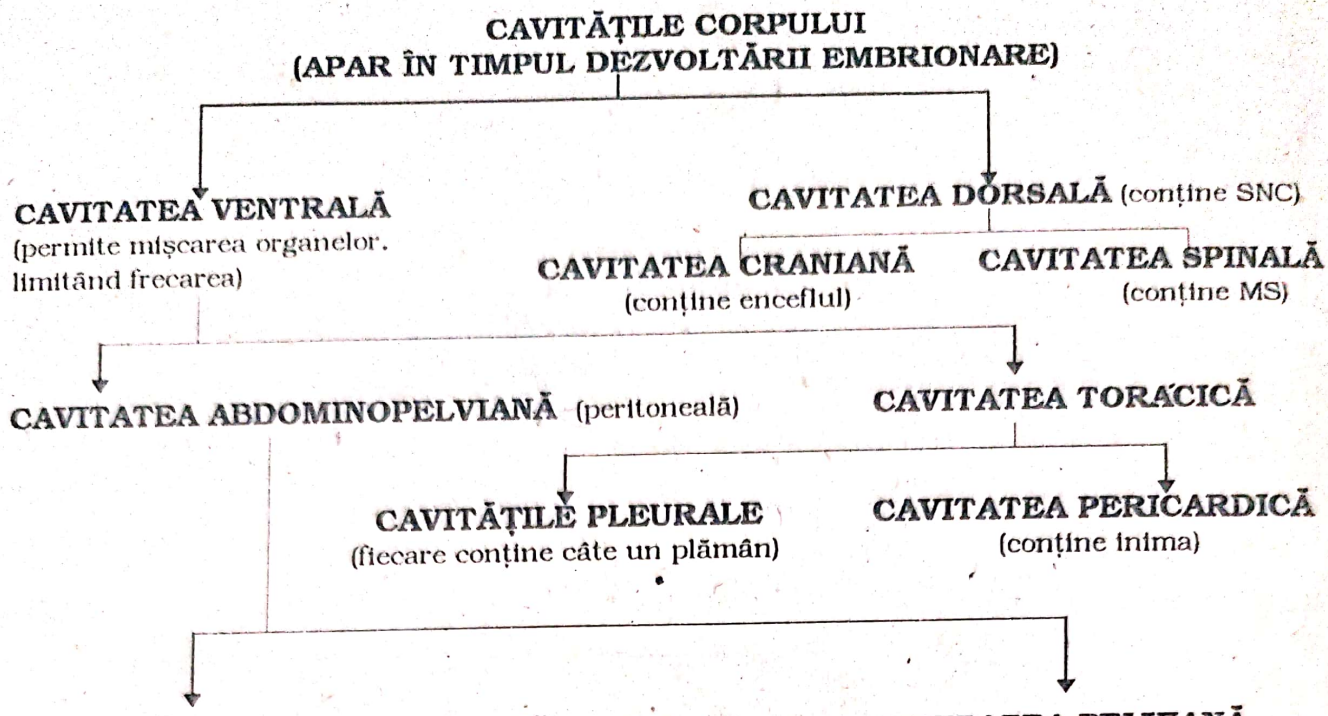


Fig.II.3. Cavitățile corpului uman

a. Diafragmul separă cavitatea toracică de cea abdominopelviană.

b. Mediastinul este o masă de țesut conjunctiv aflată în mijlocul cavității toracice, între cei doi plămâni și conține cavitatea pericardică, traheea, esofagul și vasele mari

Scanned with OKEN Scanner



CAVITATEA ABDOMINALĂ

CONȚINE: 1. Ficatul, veziula biliară și căile biliare extrahepatice;
2. Splina;
3. Tubul digestiv de la partea abdominală a esofagului până la colonul sigmoid inclusiv.

CAVITATEA PELVIANĂ

CONȚINE: 1. Anse ileale terminale, parte din colonul sigmoid, rectul;
2. Parte din uretere, vezica urinară;
3. La bărbat: parte di canalul deferent, veziculele seminale, prostata și uretra prostatică;
4. La femeie: ovare, trompe uter și vagin.

NOTĂ: În spatele cavității abdominale se găsesc organele abdominale retroperitoneale:
- cele aflate aici încă din timpul dezvoltării embriologice se numesc primitiv retroperitoneale (rinichii și ureterele, glandele suprarenale, unele vase mari, etc.);
- altele care numai ulterior au devenit fixe fiind acoperite de peritoneul parietal doar pe fața lor anterioară se nume- secundar retroperitoneale (pancreasul, duodenul, colonul stâng, colonul drept).

TABELUL II.1. - Conținutul cavităților organismului uman

Studiind fig. II.3. reamintiți-vă segmentele corpului uman:
a. Capul, care anterior și inferior prezintă fața, iar superior și posterior partea cranină.
b. Gâtul care leagă capul de trunchi, având două regiuni:
- posterioară sau nucală, formată din structuri somatice;
- cervicală anterioară, care pe lângă structuri somatice mai conține: laringele, traheea, esofagul, tiroida cu paratiroidele, etc.

Scanned with OKEN Scanner

Capul și gâtul alcătuiesc împreună extremitatea cefalică a corpului.

c. Trunchiul care este format din trei părți suprapuse: torace, abdomen, pelvis. Peretele posterior al toracelui și abdomenului formează spatele iar anterior și lateral se află pereții antero-laterali ai acestor regiuni ale corpului.

d. Membrele reprezentate de:

- Membrele superioare legate de trunchi prin centura scapulară și având partea lor liberă formată din: braț, antebraț, mână.
- Membrele inferioare legate de trunchi prin centura pelviană și având partea lor liberă formată din: coapsă, gambă, picior.

CAP.3. CELULA

TEORIA CELULARA: In deceniul al-IV-lea al secolului trecut, botanistul MATHIAS SCHLEIDEN si zoologul THEODOR SCHWANN, coroborand rezultatele numeroaselor studii microscopice efectuate pana atunci, au tras concluzia ca la baza structurii tuturor organismelor vii (atat vegetale cat si animale) se afla celula.

Folosindu-se tehnici diverse de colorare a celulei, spre sfarsitul secolului trecut, numeroasele date obtinute cu ajutorul microscopului optic (MO) mult perfectionat au permis nasterea **citologiei** (gr."kytos" = celula, gr."logos" = stiinta), ca ramura distincta a biologiei.

Incepand cu anii 50 ai secolului nostru utilizarea ca instrument de cercetare a microscopului electronic (ME) a dus la dezvoltarea **citologiei moderne**, facand posibila dezvaluirea unei noi lumi - ultrastructura celulara - , invizibila la MO.

In ultimele decenii, odata cu izolarea componentelor celulei (cu ajutorul tehnicilor de fractionare prin centrifugare diferentiala) si caracterizarea acestora prin studii biochimice aprofundate, citologia s-a transformat in **biologie celulara**. Aceasta noua disciplina, aparuta in deceniul VI al secolului nostru, are printre fondatori pe savantul de origine romana GEORGE EMIL PALADE (laureat al premiului NOBEL in 1974).

In esenta teoria celulara afirma ca:

a. Toate organismele vii sunt compuse din celule si substante care provin din celule.

b. Toate celulele sunt fundamental similare in constitutia lor chimica.

c. Celulele noi se formeaza prin diviziune din celulele preexistente ("omnis cellula e cellula", Rudolf Virchow, 1858).

d. Activitatea unui organism este atat suma activitatilor cat si a interactiunilor dintre celule.

Biologia celulara moderna a stabilit existenta a doua tipuri celulare fundamentale: procariote si eucariote (numite de Palade - arhetipuri, de la gr. "arkhetypos" = model primitiv), demonstrand ca organizarea de baza a tuturor celulelor ce apartin fiecarui arhetip este esential aceeasi, indiferent de taxonomie si grad de diferentiere.

Procariotele (bacteriile si algele albastre-verzi) au aparut acum 3,5-4 miliarde de ani, la mai putin de un miliard de ani dupa formarea planetei noastre, fiind

Scanned with OKEN Scanner

singurele organisme vii pe Terra pana acum mai putin de 1,5 miliarde de ani, cand au aparut primele eucariote (protozoarele).

Forma celulelor: Forma globulara, este prezenta la toate celulele, atat in momentul formarii, cat si dupa moarte, cand dezorganizarea citoscheletului lasa camp liber actiunii fortelor de tensiune superficiala.

Unele celule au forma variabila (leucocitele, care emit in permanenta pseudopode), dar cele mai multe pastreaza o anumita forma (datorita citoscheletului), legata uneori de raporturile mecanice care se stabilesc intre ele, dar mai ales corelata cu rolul lor fiziologic (fig.III.1).

De exemplu, eritrocitele au din profil forma unui disc biconcav (asigura o suprafata maxima pentru volumul lor), neuronii prezinta prelungiri (sunt implicati in formarea unor retele in vederea transmiterii la distanta a unor semnale), etc.

Dintre celulele care-si pastreaza forma globulara mentionam: condrocitele, adipocitele, unele leucocite (numite si globule albe), etc.

Sunt prezente modificari de forma a celulelor in functie de starea lor de activitate. De exemplu, celulele foliculare tiroidiene sunt mici, turtite, in glanda inactiva, si mari, prismatice, in glanda in activitate.

Dimensiunile celulelor: Volumul celular variaza foarte mult de la un tip de celula la altul, dar volumul unui anumit tip de celula este constant indiferent de specie si marimea organismului ("legea constantei volumului", H. Drisch).

Diametrul celular (cel mai usor de masurat in practica curenta) este in general sub limita vizibilitatii cu ochiul liber, masurand in cazul celor mai multe celule ale mamiferelor intre 20 si 30 de micrometri (este in general mai mare la celulele aflate in plina maturitate, comparativ cu cele imbatranite).

Pe masura sporirii dimensiunilor "volumul celular creste la cub, iar suprafata numai la patrat si ca urmare procesele fiziologice ce depind de aceasta din urma se desfasoara mai dificil (cu toate ca se incearca marirea suprafetei relative prin cutarea membranelor sau aplatizarea celulelor). Numai pe distante scurte difuziunea substantelor este un proces rapid, care asigura nevoile metabolice si da posibilitatea agregatelor celulare sa reactioneze imediat la sistemele de control ale organismului (Fig.III.1).

Printre cele mai mici celule din corpul omenesc se numara celulele granulare din scorta cerebeloasa (3-4 micrometri dia- metru) si unele limfocite mici (6 micrometri).

Sunt si celule aflate la limita vizibilitatii cu ochiul liber, de exemplu ovocitul si megacariocitul (circa 200 micro-metri diametru).

Oricat ar fi de lungi unele fibre musculare sau prelungiri neuronale, ele raman totusi invizibile cu ochiul liber, deoarece de regula grosimea lor nu depaseste cateva zeci de A(10 -10 m) - fig. III. 2.

Numar: In corpul omenesc exista intre 75 si 100 trilioane (10 17) de celule,elementele figurate reprezentand singure circa 25 de trilioane.

Sunt circa 100 miliarde hepatocite si cam tot atatia neuroni.

Raporturi: Unele celule sunt libere (mobile), ca de exemplu elementele figurate si spermatozoizii, iar altele sunt asociate (fixe) in cadrul tesuturilor de care apartin.

Scanned with OKEN Scanner

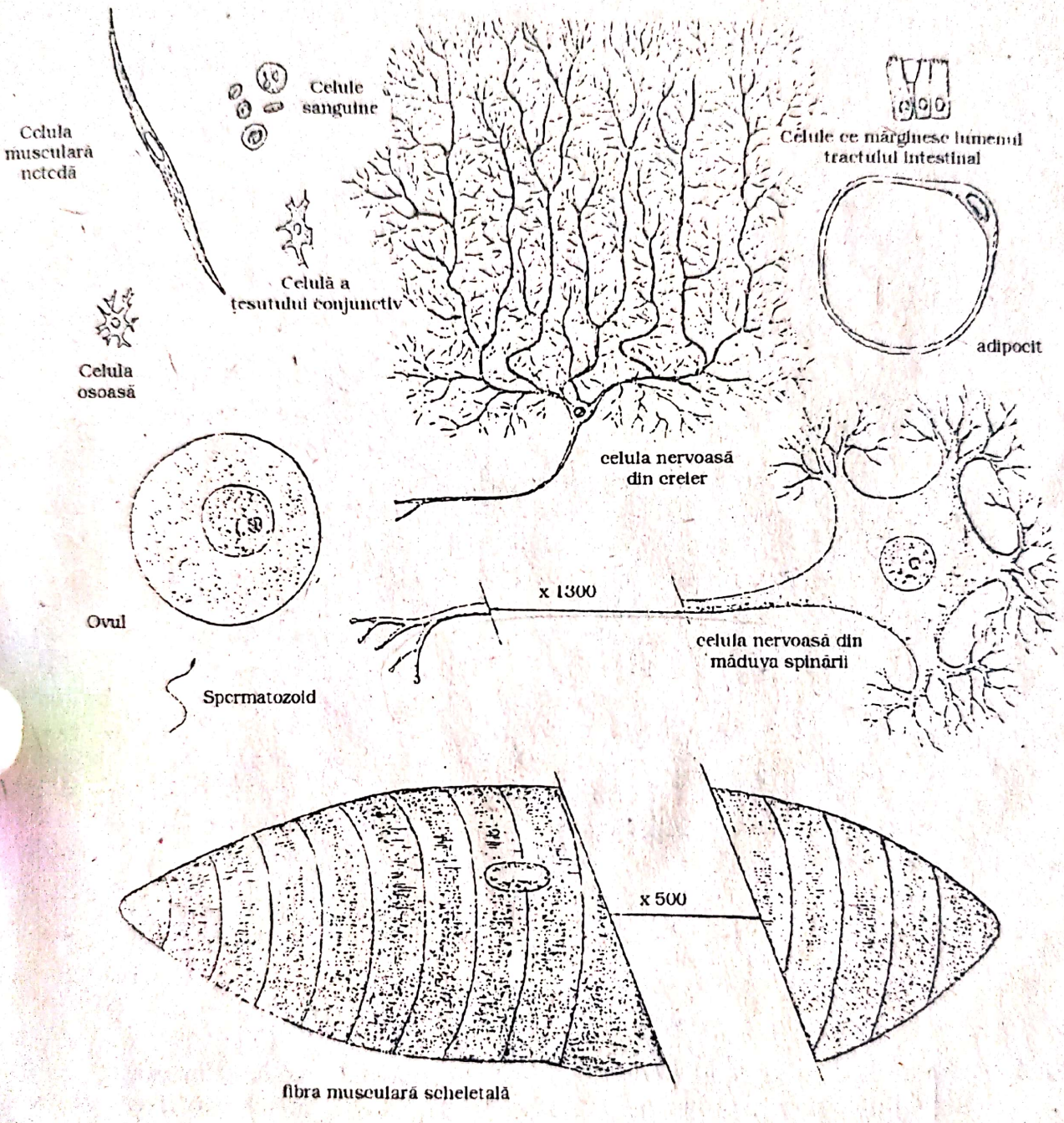


Fig.III.1. - Exemple de forme și dimensiuni ale celulelor din organismul uman (toate celulele sunt mărite x 500)

Scanned with OKEN Scanner

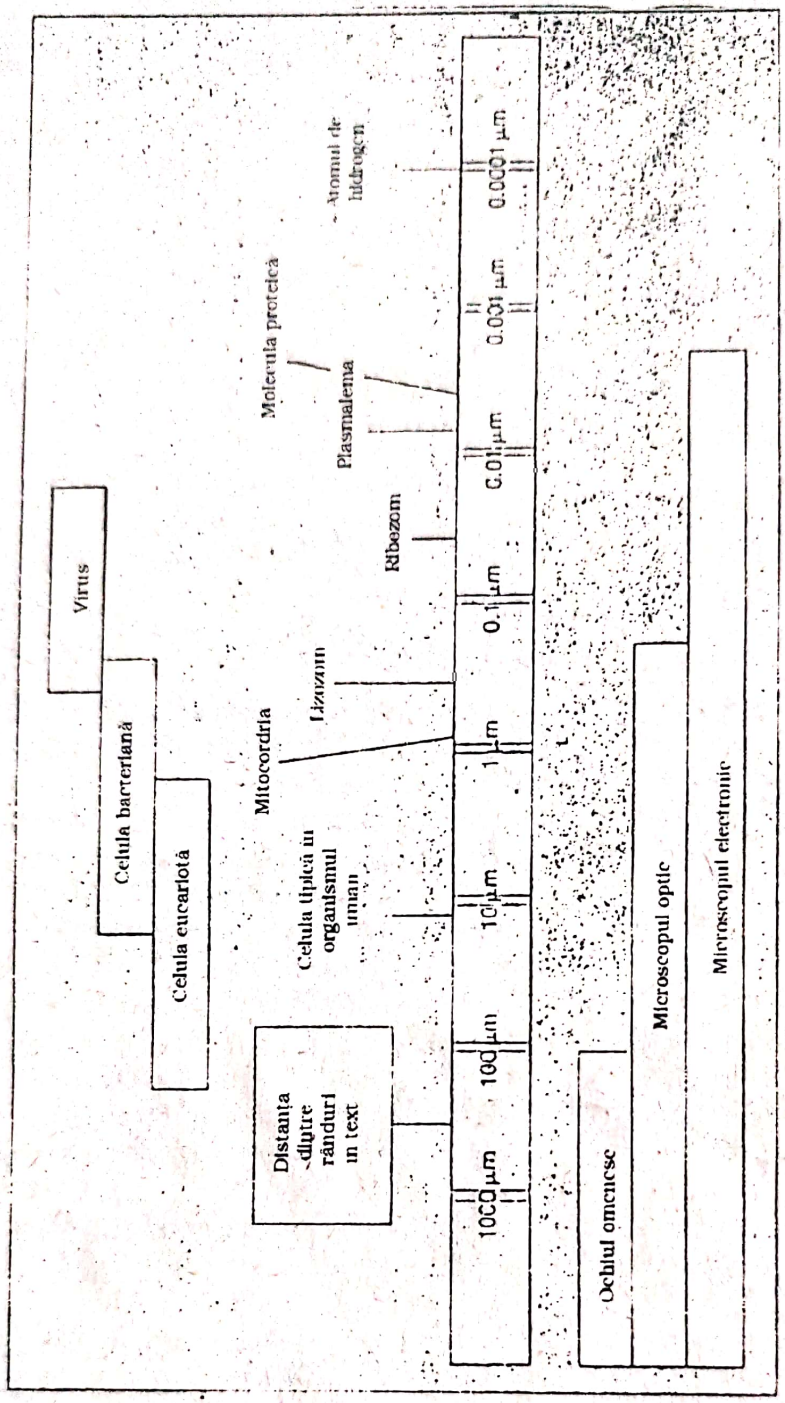


Fig.III.2 - Domeniul de măsură al structurilor microscopice (scara logaritmică). Sunt date dimensiunile tipice, fiecare component având un domeniu de mărime în jurul valorilor tipice.

Deși capacitatea de rezoluție a fost coborâtă până la 0,1 micrometri prin utilizarea luminii ultraviolete, la microscopul fotonic, nu pot fi distinse detalii de structură mai mici de 0,2 micrometri.

Microscopul electronic realizează teoretic puteri de rezoluție de circa 2,5 A (1A=10m.), dar secțiunile examinate sunt relativ groase și prin suprapunere de planuri se pot distinge bine doar structuri de zeci de A.

Scanned with OKEN Scanner

Componentele fundamentale ale celulei sunt:

a.- **Citoplasma** (masa celulara care inconjura nucleul);

b.- **Nucleul** (cel mai mare corpuscul din citoplasma);

c.- **Membrana celulara** (formata prin diferentierea citoplasmei la periferia celulei).

a.- Compozitia chimica a citoplasmei:

Materia vie nu este dependenta de elementele rare din natura, in compozitia sa fiind concentrate elemente usoare (care predomina in cosmos), cele grele (ce predomina in scoarta planetei) fiind neadecvate vietii datorita insolubilitatii lor in solutii apoase la pH fiziologic.

Din cele 90 de elemente naturale cunoscute, peste 60 au fost detectate in organismele vii, dar pentru multe dintre acestea nu s-a facut inca dovada implicarii in una sau alta din functiile normale.

In jur de 2/3 dintre acestea sunt totusi creditate ca avand o prezenta neintamplatoare in organismele vii (sunt denumite bioelemente), iar pentru 25 dintre ele s-au constatat tulburari de crestere, dezvoltare, reproducere, etc. in cazul absentei lor, fiind considerate bioelemente esentiale.

Peste 95% din masa organismului uman o constituie doar patru elemente (C,H,O,N), pozitia centrala ocupand-o C (acesta da totusi si compusi anorganici, nefiind specific lumii vii).

Aceasta doarece in conditiile de pe Terra, numai intre atomii de C se pot stabili legaturi covalente repetitive, (simple, duble, triple), luand astfel nastere compusi (liniari, ramificati, ciclici) stabili si in acelasi timp reactivi.

In cantitate relativ mare se mai afla inca alte 7 elemente (P,S,Cl,Na,K,Ca,Mg), care impreuna cu primele patru alcatuiesc grupa elementelor plastice, cu o contributie majora la alcatu- irea structurilor organismului (fig.III.3.).

Un numar de alte circa 14 bioelemente esentiale alcatuiesc grupa oligoelementelor, unele dintre acestea aflandu-se in compozitia unor substante importante (de exemplu, Fe se afla in structura hemului, I in structura hormonilor tiroidieni, etc.). Dar cele mai multe dintre acestea au in primul rand un rol catalitic, influentand activitatea unor enzime importante.

Ca substante anorganice intalnim in organismul uman apa (reprezinta circa 2/3 din greutatea corpului si este indispensabila vietii) si sarurile minerale. Ultimele se gasesc ca atare (fosfati, carbonati, etc. de Ca, Mg, etc. - in oase, dinti, etc.) sau sub forma de ioni in lichidele organsimului (K+, Ca2+, Mg2+, Cl-, HCO3-,PO4H2-, etc).

Substantele organice sunt compusi ai C , ce contin de cele mai multe ori H,O,N, dar uneori si mici cantitati din alte elemente, cum ar fi P si S.

In cazul substantelor organice, prin legarea impreuna (polimerizare) a numeroase subunitati mici (monomeri), iau nastere compusi cu o masa moleculara foarte mare (macromolecule).

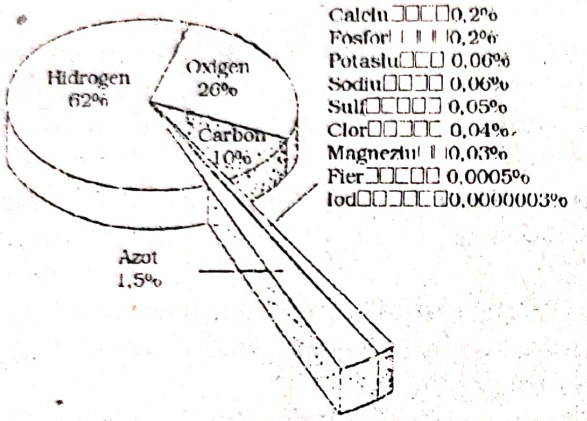
Principalele clase de macromolecule in organismul animal sunt: proteinele, acizii nucleici si polizaharidele (prezente in principal sub forma unor constituenti ai matricei extracelulare si ca glicogen in interiorul celulelor).

Lipidele, desi nu formeaza adevarate macromolecule, alcatuiesc structuri micelare, jucand un rol important in materia vie.

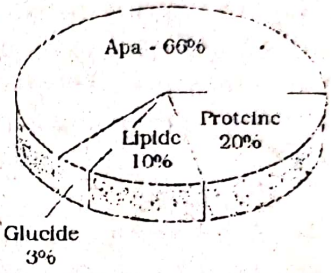
Pentru studiul macromoleculelor, al organizarii lor structurale, un rol major il are tehnica difractiei cu raze X, care merge dincolo de capacitatea de rezolutie a celor mai puternice microscoape electronice.

Scanned with OKEN Scanner

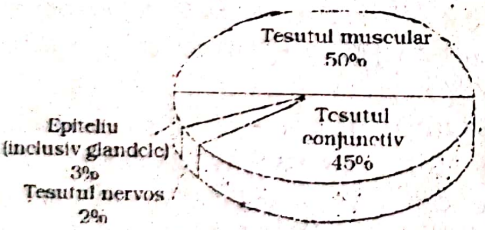
A fost astfel posibila nasterea **biologiei moleculare**, o conceptie de studiere a materiei vii prin prisma relatiei structura-functie la nivel molecular, axata pe ideea ca orice proces din materia vie poate fi explicat simplu si logic pe baza legilor fundamentale privind organizarea spatiala a macromolecu-lelor constitutive.



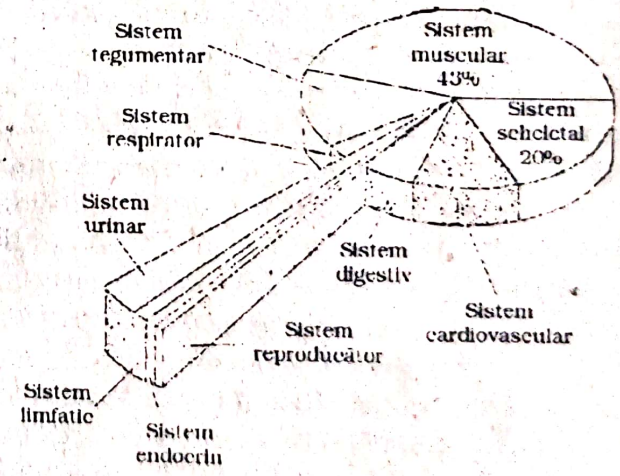
A. Elementele din compoziția organismului uman (din totalul numărului de atomi



B. Compoziția moleculară a organismului uman



C. Țesuturile din organismul uman



D. Sistemele de organe ale corpului uman

Fig. III.3. - Compoziția organismului uman

Scanned with OKEN Scanner

Starea fizica a citoplasmei:

Clasic se afirma ca citoplasma se prezinta ca un sistem coloidal, in care mediul de dispersie este apa, iar faza dispersata, ansamblu de micele organice ce se gasesc in stare de miscare browniana.

Un sistem coloidal este un sistem dispers eterogen, caracterizat prin insolubilitatea reciproca a substantelor ce compun faza dispersata si mediul de dispersie. In viziunea clasica, caracterul polifazic era legat de prezenta micelelor, concepute drept agregate moleculare, inconjurate cu un strat subtire din mediul de dispersie, care se resping in permanenta datorita incarcarii electrice de acelasi fel.

In realitate sistemul este omogen, fiind vorba de-o solutie de macromolecule in apa (moleculele nu au suprafete de separatie propriu-zise). Proprietatile acestuia sunt studiate de fizico-chimia macromoleculelor (ramura diferita de chimia coloidala).

Deoarece macromoleculele au dimensiuni de ordinul de marime al particulelor coloidale sunt prezente si fenomene comune cu sistemele eterogene, cel mai pregnant dintre acestea constand in tranzitiile sol-gel ce se petrec in mod continuu in citoplasma. Starea de **sol** este caracterizata prin miscarea libera a particu- lelor in apa, deci prin fluiditate mare, iar in starea de **gel**, sistemul devine foarte vascos, particulele fiind legate intr-o retea in ochiurile careia ramane apa.

Componentele citoplasmei:

La microscopul optic, citoplasma fundamentala sau hialo- plasma (gr. hyalos = sticla, translucid + gr. plasma = forma-tie), partea citoplasmei care apare nestructurata, omogena, este mai vascoasa spre periferia celulei (ecto sau exoplasma) si prezinta in zona interna (endoplasma) unele formatiuni diferen-tiate, structurate.

Unele dintre aceste diferentieri desfasoara activitati specifice, ce necesita un consum de energie, si cum ele indeplinesc aceleasi roluri in metabolismul celular ca si organele in intreg sistemul anatomic (digestie, respiratie, etc.), au primit numele de organite (organe mici).

Exista organite comune tuturor celulelor, indeplinind functii generale, dar si organite specifice unor anumite celule, acestea indeplinind functii speciale (de remarcat totusi ca organitele comune lipsesc din eritrocit, iar unele dintre ele indeplinesc roluri speciale in anumite celule).

Alte diferentieri au frecvent numai o existenta temporara, reflectand starea fiziologica a celulei si prezenta lor nu se coreleaza cu un consum de energie, ele fiind cunoscute sub denumirea de incluziuni citoplasmatice (fig.III.4).

In celula procariota (bacterii si alge albastre-verzi) singura membrana este plasmalema, lipsind chiar si membrana nucleara (procariot = prenucleat), pe cand ultrastructura celulei eucariote (pusa in evidenta de microscopul electronic) este dominata de prezenta unui sistem complex de membrane interconectate. Corespunzator volumului de circa 1000 de ori mai mare al celulei eucariote, rezulta astfel o suprafata crescuta pentru gazduirea enzimelor, acestea fiind distribuite intr-un aranjament spatial riguros, ceea ce permite ca secventa de reactii sa aiba loc ordonat, si pe o cale eficienta.

Compartimentele rezultate le putem considera "vase de reactie" distincte, in care pot avea loc simultan reactii chimice diferite prevenindu-se interferenta lor, aceste compartimente diferind atat prin continutul lor, cat si prin enzimele sau alte molecule prezente in structura membranei (este comun tuturor membranelor dintr-o celula doar modelul structural).

Scanned with OKEN Scanner

Citoplasma distribuita printre aceste diferentieri delimi- tate de membrane poarta numele de matrice citoplasmatica, fiind alcatuita dintr-o parte fluida (citosol) si din organite si incluziuni citoplasmatice nedelimitate de membrane.

Citosolul, bogat in apa, ioni, gaze dizolvate si substraturi ale enzimelor din matrice (glucoza, aminoacizi, etc.), contine toate moleculele solubile, inclusiv unitati constitutive (monomeri) ale unor macromolecule care formeaza structuri.

In citosol se desfasoara marea majoritate a reactiilor biochimice celulare legate de sinteza unor molecule organice mici (aminoacizi, monozaharide, acizi grasi si glicerol), precum si alte reactii ale metabolismului intermediar in care acestea sunt implicate. Se gasesc astfel aici: enzimele glicolizei, unele enzime implicate in suntul hexozo-monofosfat si gluconeogeneza, iar cele care ajuta la sinteza glicogenului, (glicogen-sintetaza) si la degradarea sa (fosforilaza) sunt proteine solubile ce interactioneaza insa destul de puternic cu particulele de glicogen.

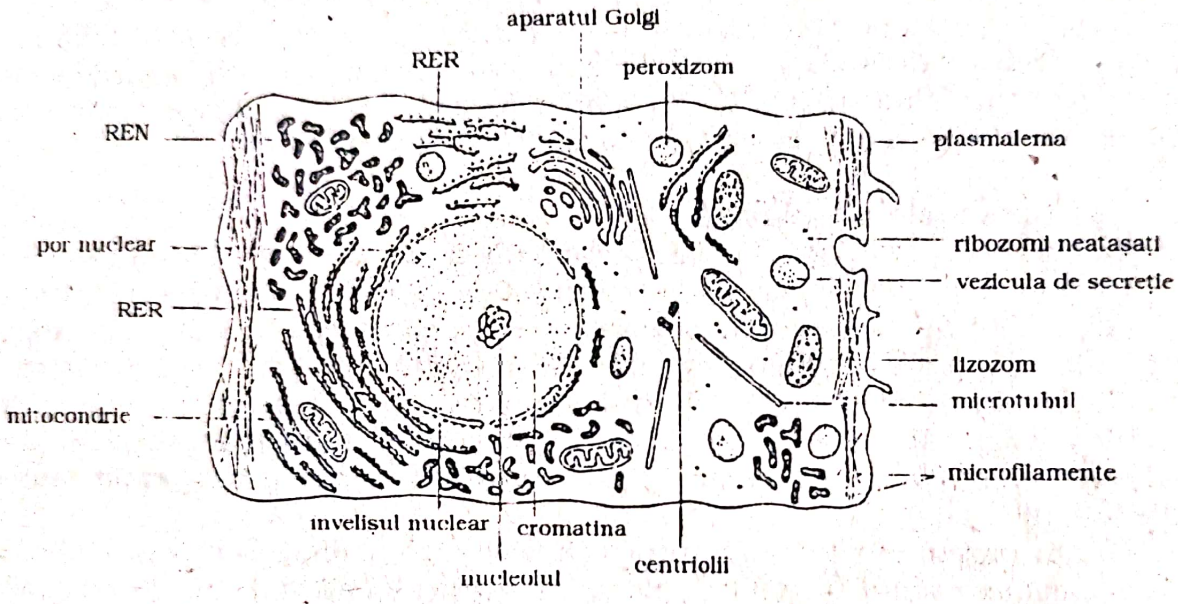


fig. III.4 - Structuri întâlnite în cele mai multe celule din organismul uman

Incluziunile citoplasmatice: sunt reprezentate fie de substante preluate din exteriorul celulei, fie mai ales de substante produse in citoplasma (unele dintre acestea au caracter de rezerva, iar altele sunt produsi de excretie).

Ele apar fie sub forma de picaturi (lipide), fie sub forma de granule, dintre care unele sunt marginite de o membrana (granulele de secretie si granulele de pigment), iar altele nu (granulele de glicogen).

Unele granule secretorii reprezinta singurele forme de depozit ale proteinelor.

Mentionam ca termenul de protoplasma (gr.protos=intaiul si gr.plasma = formatie), cu sensul de prima materie organica, desemneaza si intreaga masa de substanta vie a celulei(se exclud incluziunile).

Organite nedelimitate de membrane:

Alaturi de centrioli si ribozomi se numara printre organitele nedelimitate de membrane si **citoscheletul**. Acesta, spre deosebire de scheletul organismului

Scanned with OKEN Scanner

uman,isi modifica structura dintr-o clipa in alta si nu reprezinta doar partea pasiva a structurilor implicate in miscarile celulei, fiind un adevarat "aparat locomotor". Aceasta retea complexa de filamente proteice ce strabate intreaga citoplasma determina pe de o parte forma celulei, iar pe de alta sta la baza unor miscari celulare complexe (curenti citoplasmatici in interiorul celulei, locomotia prin miscari ameboidale, etc.), ce fac posibile si formele evoluate de inmultire (mitoza si meioza). La procariote locomotia este asigurata doar de flageli simpli.

Studii recente au aratat ca citoscheletul este si organizatorul citoplasmei, furnizand situsuri de legare pentru localizarea specifica a moleculelor proteice si de ARN, care inainte se credea ca difuzeaza liber prin citoplasma.

Cele mai multe activitati ale citoscheletului depind de trei tipuri principale de filamente proteice: microfilamente de actina, microtubuli si filamente cu diametrul intermediar intre primele doua.

La mariri mari, microscopul electronic de inalt voltaj (genereaza electroni rapizi ce pot penetra sectiuni relativ groase) a pus in evidenta in citoplasma o retea de mici bare ce par a conecta practic toate celelalte componente subcelulare. Nu este inca dovedit cu siguranta faptul ca aceasta retea microtrabeculara nu este decat un simplu artefact.

Microfilamente de actina se gasesc in toate celulele eucariote, actina formand in plus si filamentele subtiri din celulele musculare (acestea mai contin insa si proteine reglatoare: tropomiozina si numai in fibrele striate, troponina).

Desi in cantitate mult mai mica decat actina, se gaseste in aproape toate celulele eucariote si miozina, cealalta proteina contractila. Dar spre deosebire de filamentul gros din celulele musculare (alcatuit din sute de molecule de miozina), filamentele nemusculare de miozina sunt mai scurte si au un diametru aproape egal cu cel al filamentelor de actina, ceea ce le face greu de deosebit la ME.

Microfilamentele apar mai ales in manunchiuri dispuse la periferia citoplasmei, imediat sub plasmalema, intrand si in structura unor prelungiri permanente sau temporare ale celulei. Un rol activ in diviziunea celulara il joaca o structura citoscheletala cunoscuta sub numele de inel contractil: o centura de microfilamente de actina (contine si miozina, precum si alte componente citoscheletale implicate in atasarea microfilamentelor de plasmalema). In timpul citokinezei centura de microfilamente de actina se contracta, ducand la clivarea celulei in doua jumatati (fig. III.5).

Pe suprafata libera a multor celule, dar mai ales la polul apical al unor celule epiteliale, se pot observa distinct la ME niste expansiuni permanente ale plasmalemei, in general in forma de "deget de manusa", ce antreneaza o mica portiune de citoplasma care contine microfilamente de actina dispuse paralel cu axul longitudinal al prelungirii (fig.III.6.).

Denumite **microvili** (hibrid greco-latin cu sensul de fir fin de par), aceste expansiuni au rolul de a mari suprafata membranei la nivelul epiteliilor cu functie de absorbtie sau transport transepitelial. Atunci cand microvilii au grosimi si inaltimi egale, apare la MO imaginea de "platou striat" (cazul enterocitelor), iar cand au dimensiuni frapant inegale imaginea este de" margine in perie" (nefrocitele din tubul contort proximal).

Scanned with OKEN Scanner

In cazul altor celule se evidentiaza expansiuni digitiforme temporare ale plasmalemei, care fac posibila miscarea ameboidala (numita astfel, deoarece a fost cel mai bine studiata la Amoeba proteus), comparata cu cea a unei "senile de tractor". Pe masura ce se formeaza **pseudopodul** (gr. pseudes = fals si gr. pous = picior), spre deosebire de ectoplasma care se afla in stare de gel, endoplasma devine fluida si se scurge in pseudopod prin centrul acestuia. Trecerile succesive dintr-o stare in alta si miscarea citoplasmei descrisa mai sus, asigura astfel inaintarea celulei. Prin acest mecanism leucocitele parasesc vasele sanguine si se deplaseaza la locul unei infectii in organism, iar fibroblastele se deplaseaza pe suprafata ranilor depunand colagen , cu rol in formarea cicatricii.

Spre deosebire de microfilamente si microtubuli, care au caracter foarte dinamic, aflandu-se in echilibru permanent cu monomerii de actina si, respectiv, tubulina din citosol, in structura filamentelor intermediare intra proteine fibrilare (nu globulare ca la celelalte elemente ale citoscheltului) care odata asamblate nu se mai depolimerizeaza. Proteinele care alcatuiesc filamentele intermediare sunt de mai multe feluri, dar caractersitice unui tip celular. Cu toate ca au o functie putin cunoscuta, identificarea tipului de filament intermediar prin anticorpi specifici indreptati impotriva proteinelor componente prezinta interes diagnostic, putandu-se determina precis tipul de celula din care provine o tumora (natura filamentelor intermediare este aceeasi si in metastaze).

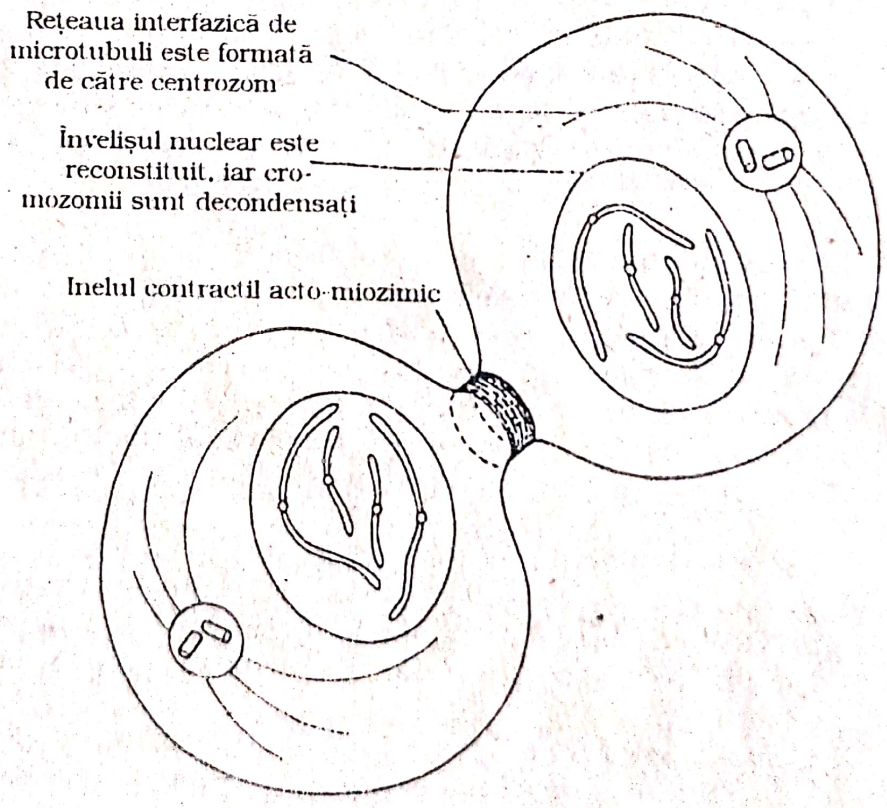
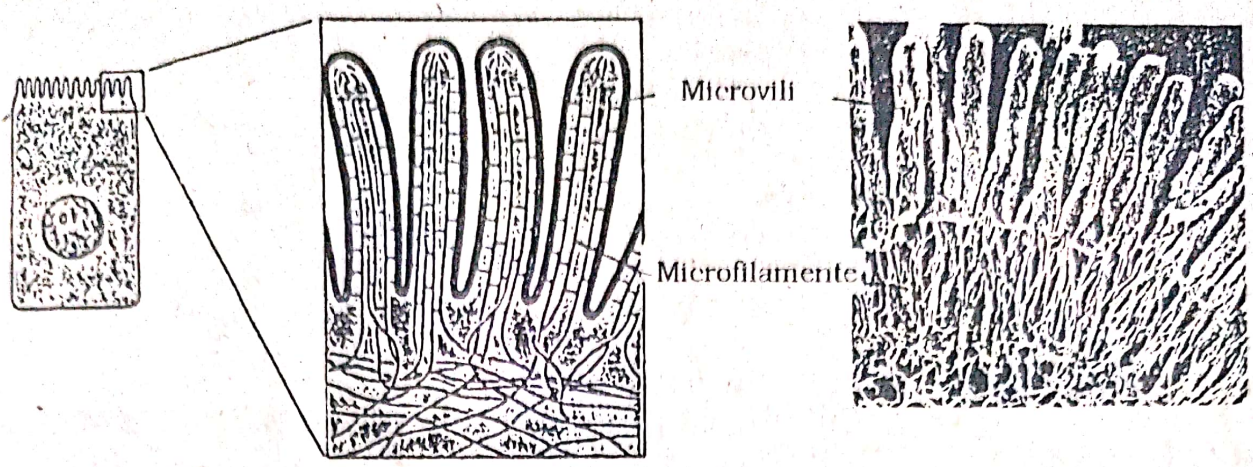
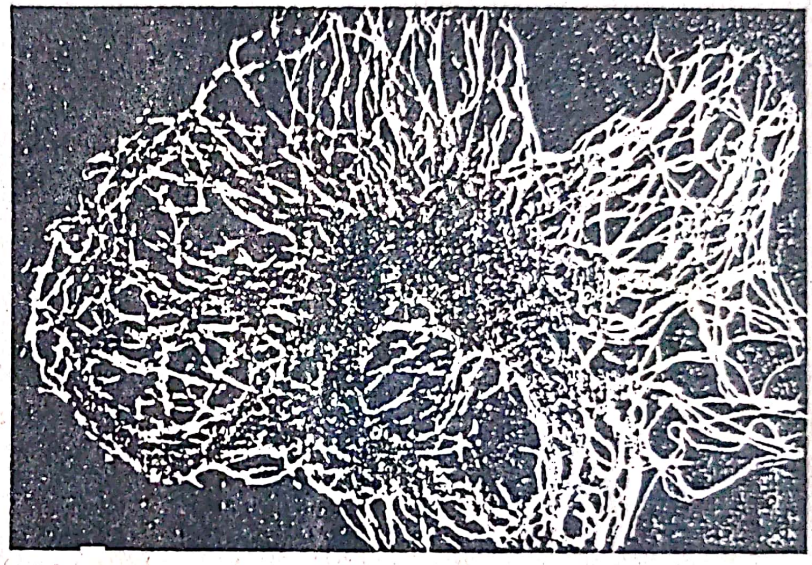


Fig.III.5. - Inelul contractil responsabil pentru citohinezã.

Scanned with OKEN Scanner



(a)



(b)

Fig.III.6. **a.** Microfilamente care formează o rețea imediat sub plasmolemă și se exclud în microvili.
b. Microtubulii într-o celulă vie.

Microtubulii se intalnesc sub doua forme:

a.- Liberi in citoplasma, formatiuni labile cu rol structural, care:- functioneaza ca "organizatori" ai citoscheletului, determinand orientarea si distributia filamentelor intermediare si a microfilamentelor (alaturi de care contribuie la mentinerea formei celulei si a prelungirilor sale);

- "ghideaza" deplasarea ordonata a unor materiale (neuro- hormoni, pigmenti, etc.) la nivelul intregii citoplasme.

Scanned with OKEN Scanner

b.- Ca structuri stabile, implicate in diferite tipuri de miscari celulare, intrand in componenta centriolilor, fusului de diviziune, a cililor si a flagelului (la mamifere singura celula flagelata este spermatozoidul).

Centriolii au fost descrisi la microscopul optic ca intrand in componenta centrului celular (organit observat de catre Flemming in 1875 si de catre Beneden in 1876),localizat frecvent langa nucleu, adesori in vecinatatea complexului Golgi.

La microscopul electronic portiunea centrala a acestui organit (centrozomul), apare formata din doi centrioli asezati perpendiculari unul pe celalat si dintr-un nor inconjurator de substanta amorfa cunoscuta sub numele de material pericentriolar (fig.III.7).

Este dovedit faptul ca prin duplicarea centriolilor la nastere corpusculul bazal, care serveste ca organizator pentru asamblarea microtubulilor la nivelul "filamentului axial" (gr. axonema) al cililor si flagelului.

Cilul (lat. cilium = geana) proemina deasupra suprafetei celulare cu 10-20 micrometri, fiind invelit de o lunga extensie a membranei celulare (fig.III.7).

In centrul sau se afla axonema, cilul fiind ancorat in trama terminala de la polul apical al celulei prin corpusculul bazal, care la randul sau in unele tipuri celulare este fixat de matricea citoplasmatica prin structuri fibrilare numite radicule (lat. radicula = radacinuta).

Flagelul (lat. flagellum = bici) are o organizare comparabila cu cea a cilului, cu exceptia lungimii mai mari si a numarului de structuri de sustinere asociate.

Cilii apar pe multe suprafete interne: epiteliul tractului respirator si al tractilui reproducator feminin (trompe, uter), ependimul ce captuseste canalul central al maduvei spinarii si ventriculii cerebrali, mezoteliul cavitatilor pleurale si peritoneala. Ei sunt prezenti si in multe celule tisulare care se divid. Cili modificati, avind probabil o functie speciala senzitiva, apar si in unele celule receptoare cum sunt cele din mucoasa olfactiva si epiteliul fotoreceptor (ca portiuni ale conurilor si bastonaselor din retina).

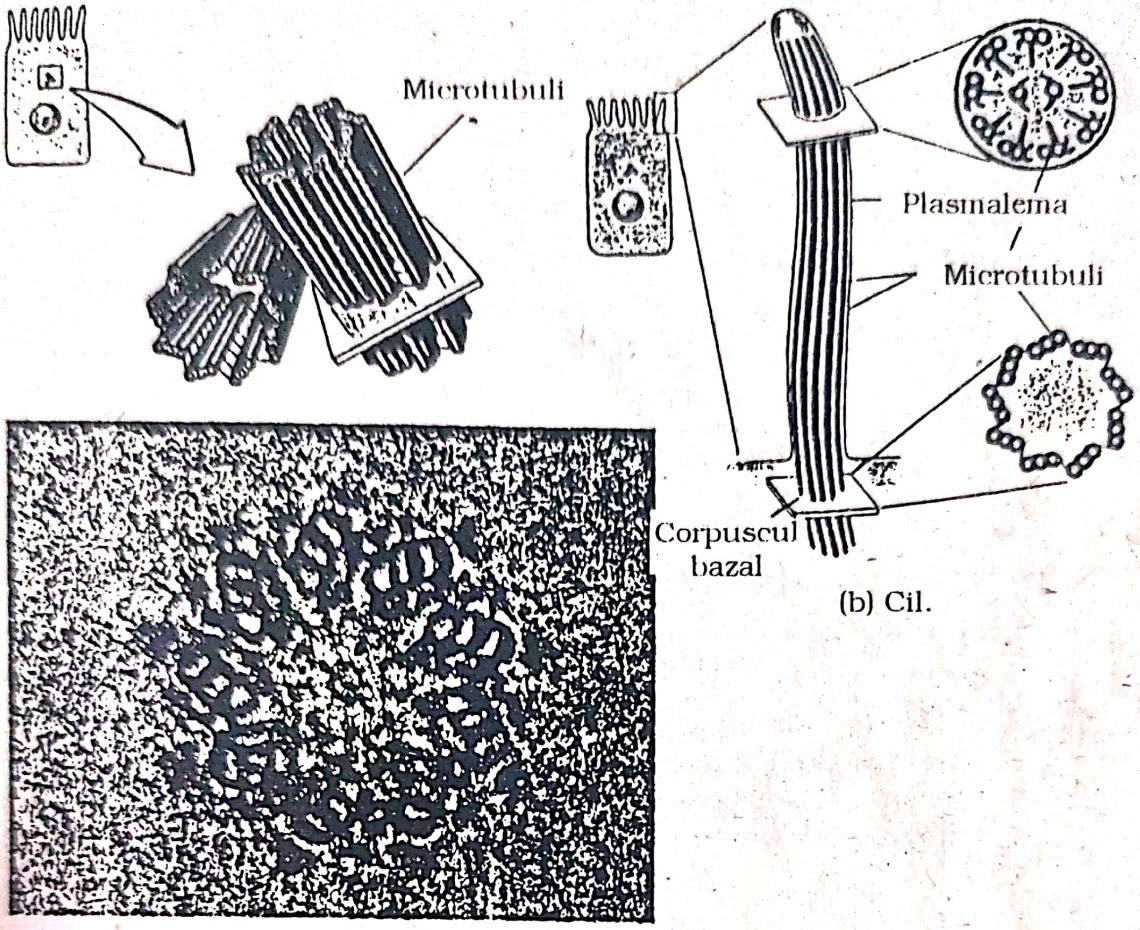
Unii microvili foarte lungi si uneori ramificati sunt asemanatori la MO cu cilii, fiind impropiru numiti stereocili (se mai numesc si cili ficsi, datorita imobilitatii lor, explicabila prin lipsa aparatului microtubular caracteristic Kinetocililor).

Stereocilii se afla la polul apical al celulelor care captusesc canalele genitale masculine (epididim si canal deferent) si la nivelul epiteliului senzorial al urechii interne (celulele receptoare acustice si vestibulare).

Duplicarea centriolilor are loc si inainte de inceputul profazei, cand apar doua perechi de centrioli si fiecare pereche migreaza la cate un pol al celulei pentru a da nastere fusului mitotic (acromatic). Din cei doi centrozomi care acum alcatuiesc polii fusului de diviziune pleaca fibre radiale (manunchiuri de microtubuli) ce alcatuiesc asterul (gr. aster = stea).

Cei doi asteri si fusul de diviziune formeaza **aparatul mitotic** al celulei, la nivelul caruia se pot identifica trei clase de microtubuli cu compozitie biologica similara, ce par sa aiba originea in materialul pericentriolar (fig. III.8).

Scanned with OKEN Scanner



(a) Centriol.

(b) Cil.

Fig.III.7. **a)** Structura tridimensională a celor 2 centrioli așezați în unghi drept și imaginea unei secțiuni transversale prin unul dintre ei. Centriolul apare la ME ca o mică structură cilindrică, delimitată periferic de 9 triplete de microtubuli (tipar (9+0).

b) Cilul - structură tridimensională și secțiuni transversale. Corpusculul bazal este o structură similară centriolului iar axolema conține 9 dublete periferice de microtubuli dispuse în jurul unei alte perechi situată central (se realizează un tipar 9+1, după alți autori 9+2, deoarece microtubulii centrali sunt complet separați unul de celălalt). Dubletele periferice sunt atașate între ele și de perechea centrală cu ajutorul unui mare număr de proteine care formează un sistem complex de legături cu rolul de a ține împreună elementele cilului în timpul mișcărilor sale.

Scanned with OKEN Scanner

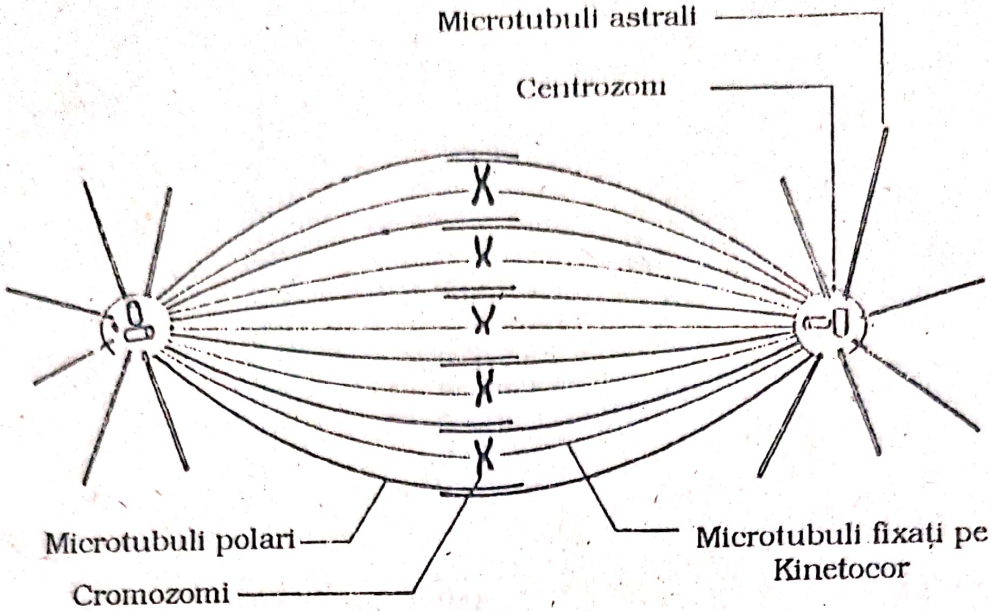


Fig.III.8. - Schema de organizare a fusului mitotic în metafază. Pot fi recunoscute trei clase de microtubuli: astrali, fixați pe kinetocor, polari (ultimii pe micrografiile electronice par a fi legați împreună în zona de suprapunere de la mijlocul fusului

Ribozomii, cunoscuti si sub numele de Granulele lui Palade sunt particule de dimensiuni ultramicroscopice (aproximativ 25 nm diametru), compuse aproape in parti egale din ARN ribozomal (ARNr) si proteine r (ribozomale).

Ei servesc ca suport pentru ordonarea secventiala a aminoacizilor in procesul de biosinteza a proteinelor, conform informatiei genetice depozitate in ADN, neexistand o specificitate a unui ribozom pentru un anume tip de proteina (fig.III.9).

Exprimarea informatiei genetice are loc in doua etape: "transcrierea" ei din ADN in ARN mesager si apoi "traducerea" mesajului continut in ARNm pentru sinteza de proteine (fig.III.10).

Transferul informatiei genetice de la ADN la ARN si finalizarea acestuia in sinteza de proteine reprezinta "dogma centrala" a biologiei moleculare (la unele virusuri informatia genetica poate fi transferata de la ARN la proteina in absenta ADN, iar in alte cazuri transferul este de la ARN la ADN si apoi la ARN si proteina).

Desi mai mult de un deceniu s-a crezut ca virusii tip ARN sunt singua "nisa" in biologie care poate utiliza calea de transcriere de la ARN la ADN, in prezent se crede ca transcrierea inversa este o modalitatea principala de remodelare (reorganizare) a genomului la toate speciile de animale (aproximativ 10 procente din genomul a numeroase specii provine prin transcriere inversa).

Cum in ADN exista doar patru baze azotate diferite, pentru a putea determina legarea in proteine a 20 de aminoacizi diferiti se foloseste o forma cifrata (cod).

Scanned with OKEN Scanner

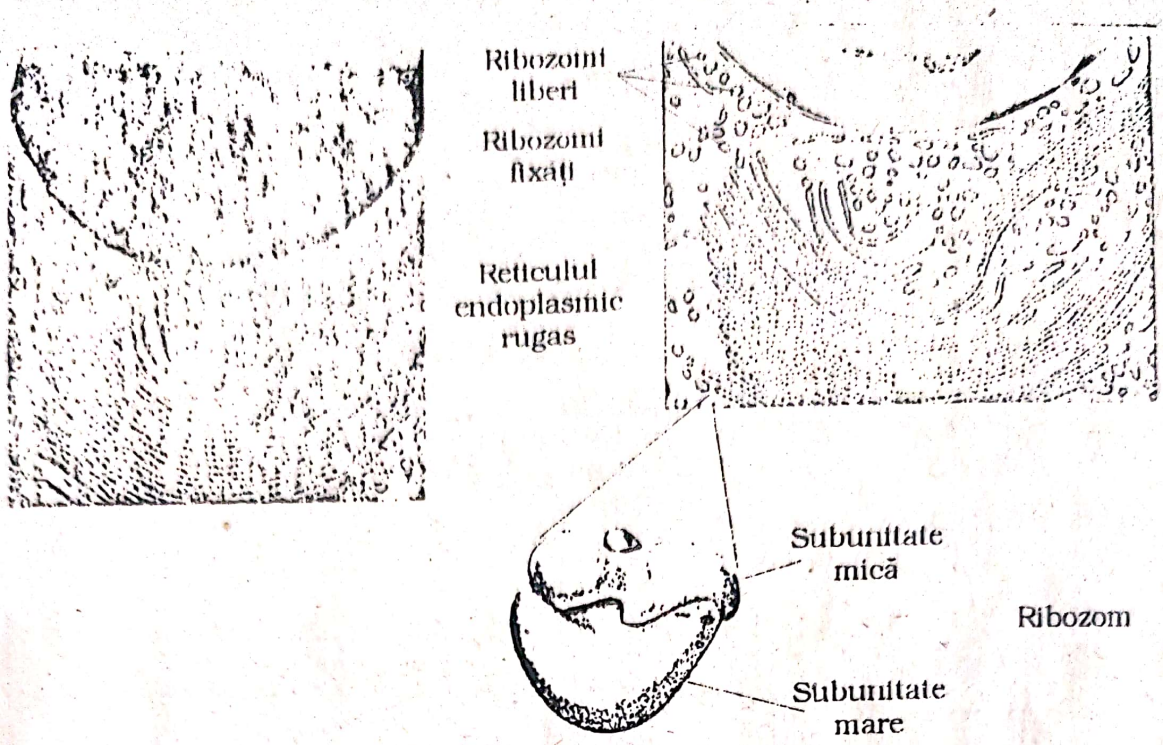


Fig.III.9. - Ribozomii. În citoplasma acestei celule pot fi văzuți atât ribozomi liberi cât și ribozomi fixați pe RER. Un ribozom este alcătuit din două subunități.

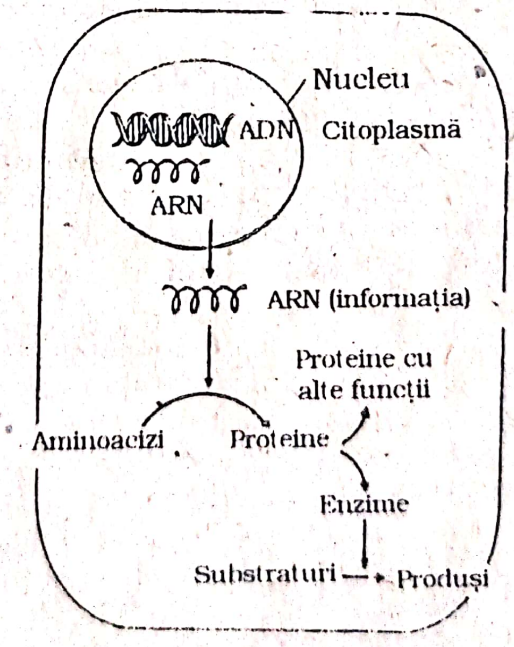


Fig.III.10 - Traseul informației genetice.

Scanned with OKEN Scanner

Codul genetic a fost descifrat in anii '60 de catre Nirenberg si Khorana, care au aratat ca in esenta "cuvintele" acestuia sunt reprezentate de grupuri de cate 3 nucleotide, numite codoni. Exista 64 de "cuvinte", corespunzator combina-tiilor posibile de 4 baze luate cate 3 (4x4x4). Trei codoni nu specifica nici un aminoacid, ci determina terminarea lantului polipeptidic (sunt numiti codoni nonsens), in rest un aminoacid putand fi specificat de mai multi codoni (codul este degenerat") "Cuvantul" pentru aminoacidul metionina indica de asemenea inceputul lantului proteic (fig.III.11). Codul genetic este universal (acelasi pentru toate organismele vii), ceea ce sprijina conceptul ca toate formele de viata de pe Terra au evoluat dintr-un ancestor comun.

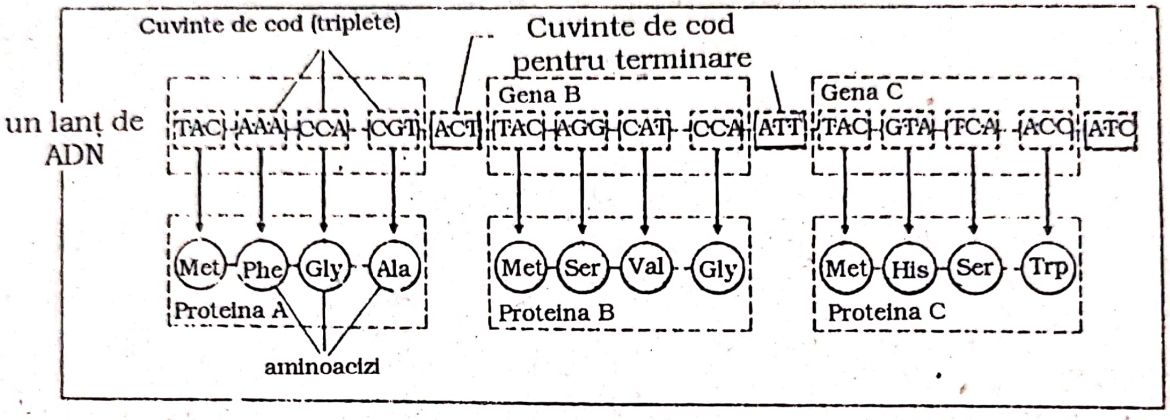


Fig.III.11. Secvența unor triplete (cuvinte de cod) într-un lanț de ADN (molecula de ADN conține sute de gene într-o secvență liniară, iar fiecare genă numără sute de baze azotate) și secvența de aminoacizi a proteinelor care corespund lor.

ARNm se sintetizeaza in procesul de transcriptie, prin care secventa bazelor dintr-un lant de ADN cromozomal (sau mitocon-drial) este copiata enzimatic (secventa bazelor din ARN este complementara celei din lantul ADN care se transcrie), ARN polimeraza devenind activa numai dupa legarea la ADN. Numai in unul din cele doua lanturi ale ADN se afla o secventa specifica de nucleotide, la inceputul fiecarei gene, denumita promotor, care reprezinta locul la care se leaga enzima (fig.III.12 si fig.III.13).

ARNm odata format, trece in citoplasma prin porii invelisului nuclear, unde la nivel ribozomal serveste ca matrita in sinteza proteica.

Crick a sugerat ca aminoacizii sunt transportati la ARNm de niste molecule adaptor, care pe de o parte pot lega in mod specific cate un aminoacid si pe de alta parte se pot lega in mod specific de ARNm (fig.III.14). Este vorba despre ARN de transfer (ARNt) numit si ARN solubil, datorita solubilitatii mari in acizi. Acesta are o structura asemanatoare unei frunze de trifoi, si contine un loc de recunoastere a matritei de ARNm, reprezentat de o secventa de trei baze, numita anticodon (recunoaste secventa complementara a codonului de pe ARNm).Fiecare dintre cei 20 de aminoacizi principali are cel putin un ARNt corespunzator (unii au chiar mai multi).

Scanned with OKEN Scanner

ARNt dupa legarea aminoacidului corespunzator, printr-o legatura macroergica, devine ARNt "incarcat" si transporta aminoacidul la ribozom, unde acesta se desprinde de ARNt, iar energia rezultata in urma ruperii acestei legaturi macroergice este folosita la formarea legaturii peptidice.

ARNm este localizat intre cele doua subunitati ribozomale: subunitatea mica este implicata in atasarea si "traducerea" ARNm, iar subunitatea mare reprezinta locul in care au loc majoritatea interactiunilor cu ARNt - urile "incarcate" si contribuie la eliberarea proteinelor nou formate (fig.III.15). De obicei ARNm este "tradus" simultan de mai multi ribozomi, uniti printr-un fir, care se considera ca este chiar molecula de ARNm (aspect de "margele pe ata").

Se considera ca ribozomii solitari (monozomi) sunt relativ inactivi, spre deosebire de cei care formeaza grupuri (polizomi sau poliribozomi), al caror numar corespunde lungimii moleculei de ARNm "tradusa", in acord cu masa moleculara a proteinei ce se va forma.

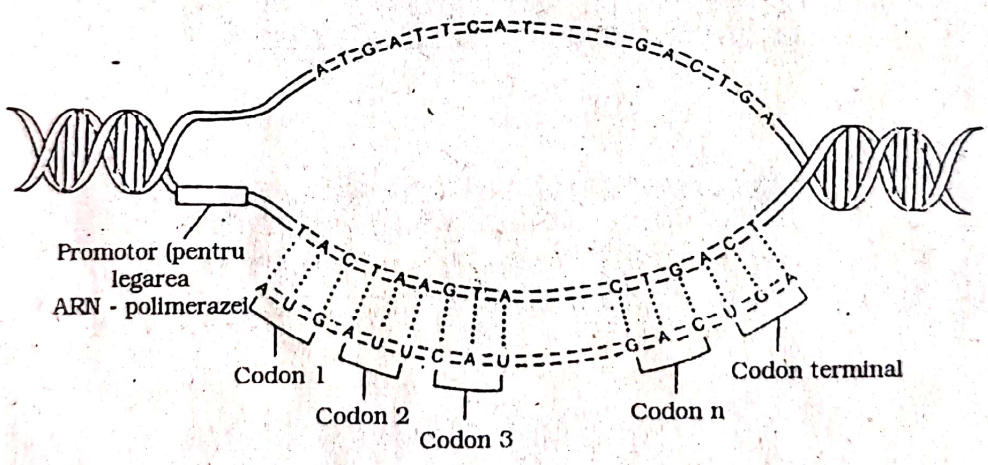


Fig.III.12. Transcrierea unei gene dintr-un singur lanț de ADN în molecula de ARN.

Scanned with OKEN Scanner

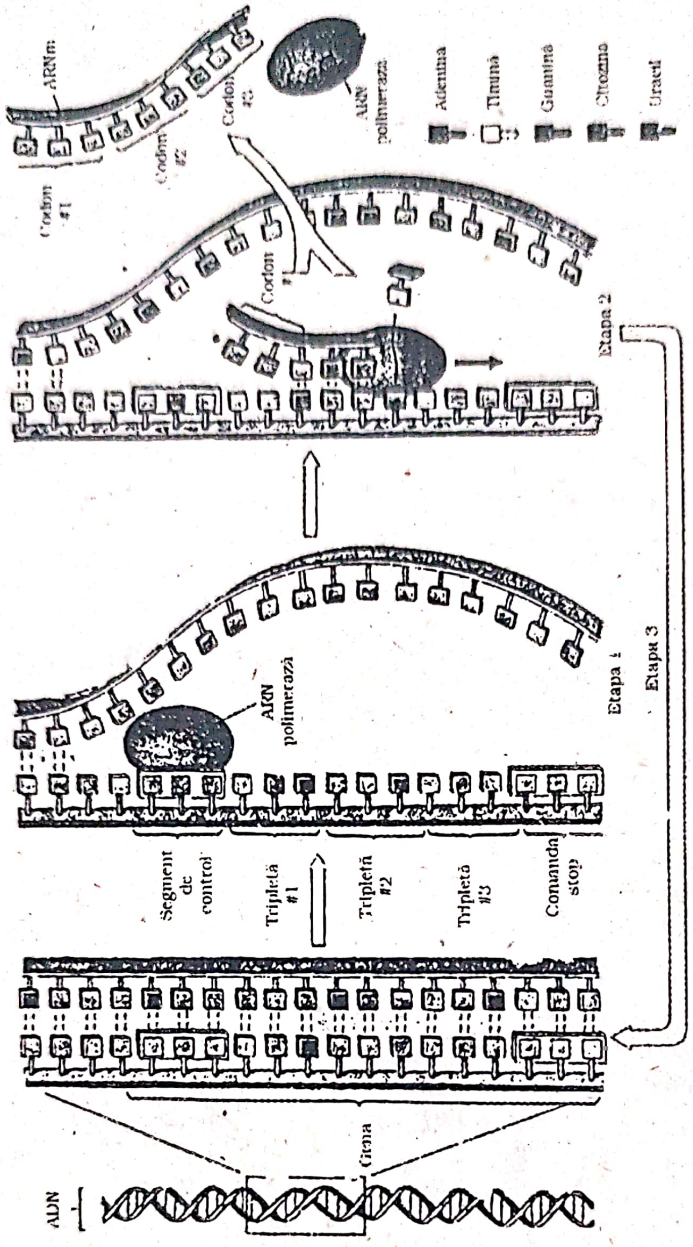


Fig.III.13. - Diagrama arată o porțiune mică a unei singure molecule de ADN ce conține o genă disponibilă pentru transcripție. Acest proces are loc în mai multe etape:

1. Cele două lanțuri de ADNse separă prin ruperea legăturilor de hidrogen și ARN polimeraza se leagă la segmentul de control (promotor) al genei.
2. ARN polimeraza se deplasează de la o tripletă la celaltă de-a lungul genei, în fiecare loc nucleotide complementare ale ARN formează legături de hidrogen cu nucleotidele ADN, formându-se prin polimerizare lanțul de ARNm.
3. În atingerea semnalului "stop" de la sfârșitul genei, ARN polimeraza și lanțul ARNm se detașează iar cele două lanțuri ale ADN se reasociază.

Scanned with OKEN Scanner

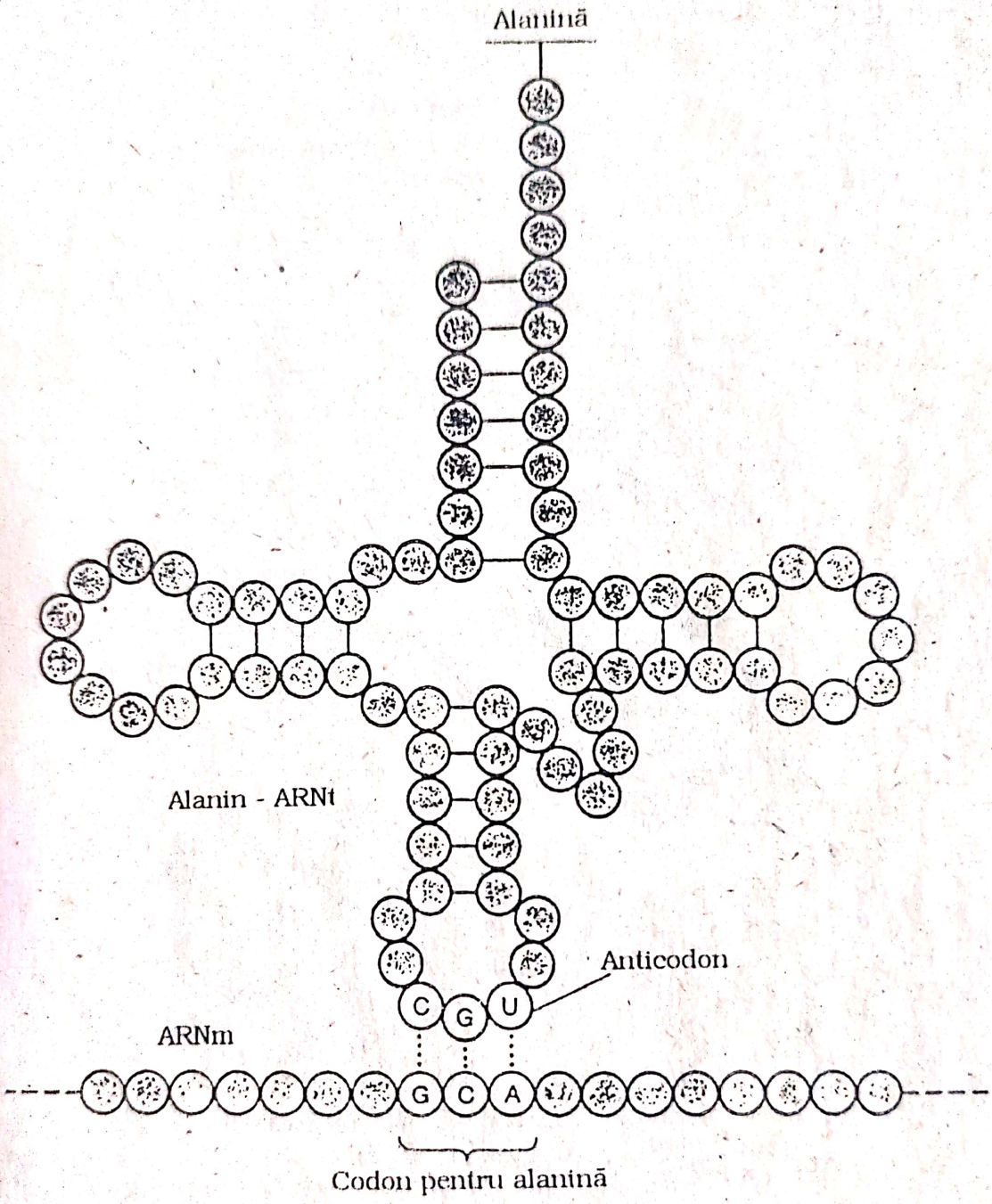


Fig.III.14. - Bazele pereche din regiunea anticodon a unei molecule de ARNt și regiunea corespunzătoare (codon) a moleculei de ARNm.

Scanned with OKEN Scanner

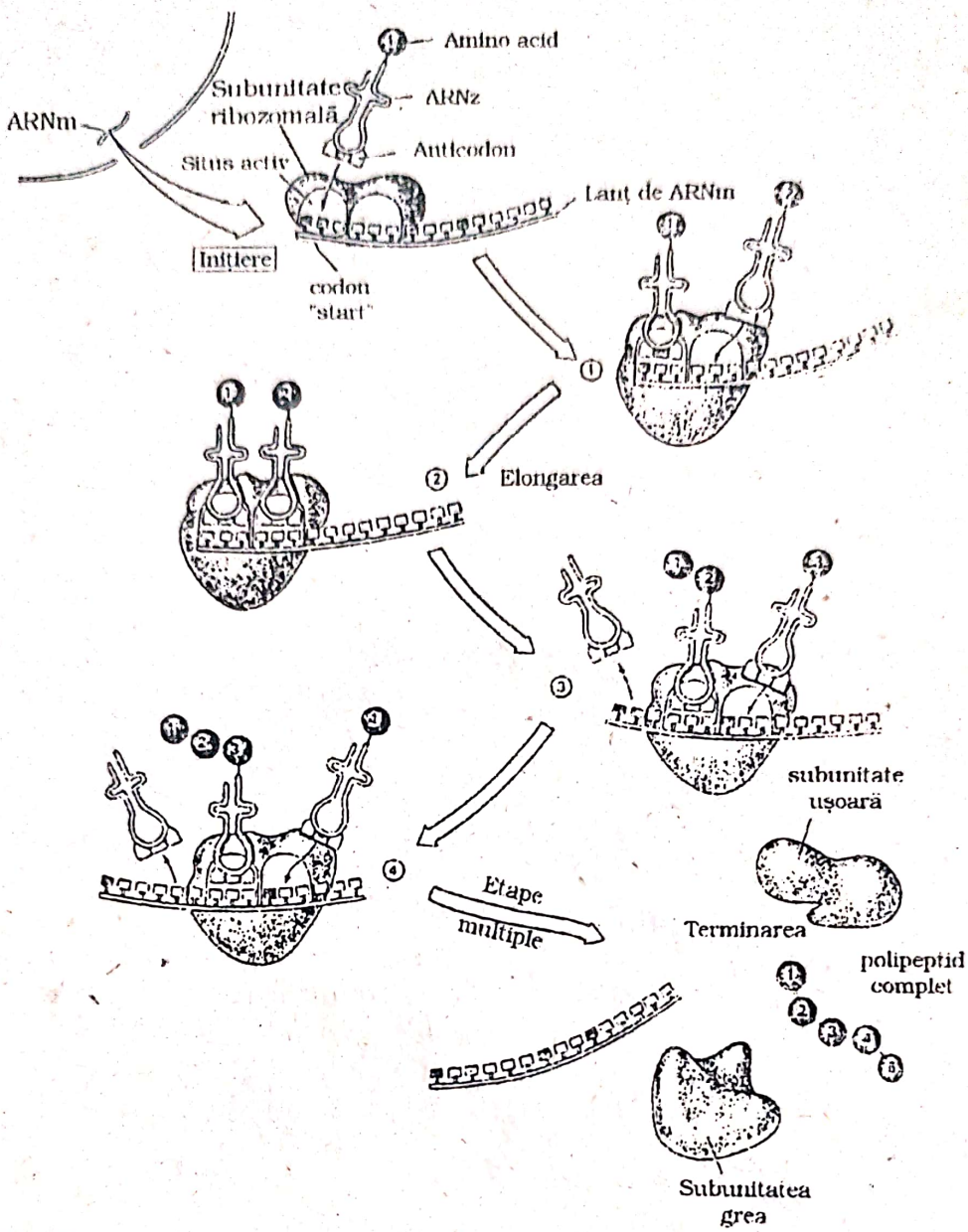


Fig.III.15. - Procesul de "traducere" presupune:

a. Inițiertea: ARNm se leagă la subunitatea ușoară ribozomală și șrimește primul ARNt, care transportă aminoacidul metionină. Legătura are loc între perechile de baze complementare ale codonului și anticodonului, iar subunitățile ribozomale (ușoară și grea) se îmbină în jurul lanțului de ARNm.

b. Elongarea: Sosește un al doilea ARNt la situsul adiacent al ribozomului și anticodonul său se leagă la următorul codon ARNm. Aminoacidul transportat se detașează de ARNt și se leagă la primul aminoacid printr-o legătură peptidică. Ribozomul se deplasează în codon mai departe de-a lungul lanțului de ARNm, primul ARNt se detașează și un altul îi ia locul.

c. Terminarea: Elongarea continuă până ce este atins codonul "terminator", apoi componentele se separă.

Scanned with OKEN Scanner

Polizomii neatasati membranei reticulului endoplasmic, numiti liberi in ciuda faptului ca par a fi atasati citoscheletului, sunt responsabili de sinteza proteinelor din citosol (enzime matriciale, hemoglobina, unele proteine structurale, ca actina, tubulina, etc.), a proteinelor extrinseci ale plasmalemei si a unor proteine destinate nucleului, mitocondriilor si peroxizomilor.

Reticulul endoplasmatic, pus in evidenta la microscopul cu contrast de faza de catre K. Porter (1945), sub forma unei retele de cavitati delimitate de membrana, mai bine reprezentata in endoplasma (de unde si numele), reprezinta intr-o celula animala aproximativ 50% din suprafata membranara totala a celulei.

ME a demonstrat ca reticulul endoplasmic rugos (RER) sau granular, numit astfel din cauza ribozomilor fixati pe suprafata sa externa, este alcatuit predominant din cisterne (saci aplatizati) interconectate, ce formeaza un sistem continuu de cavitati marginite de membrane.

El comunica cu cisterna perinucleara (invelisul nuclear), a carei membrana externa este si ea prevazuta cu ribozomi (fig.III.16).

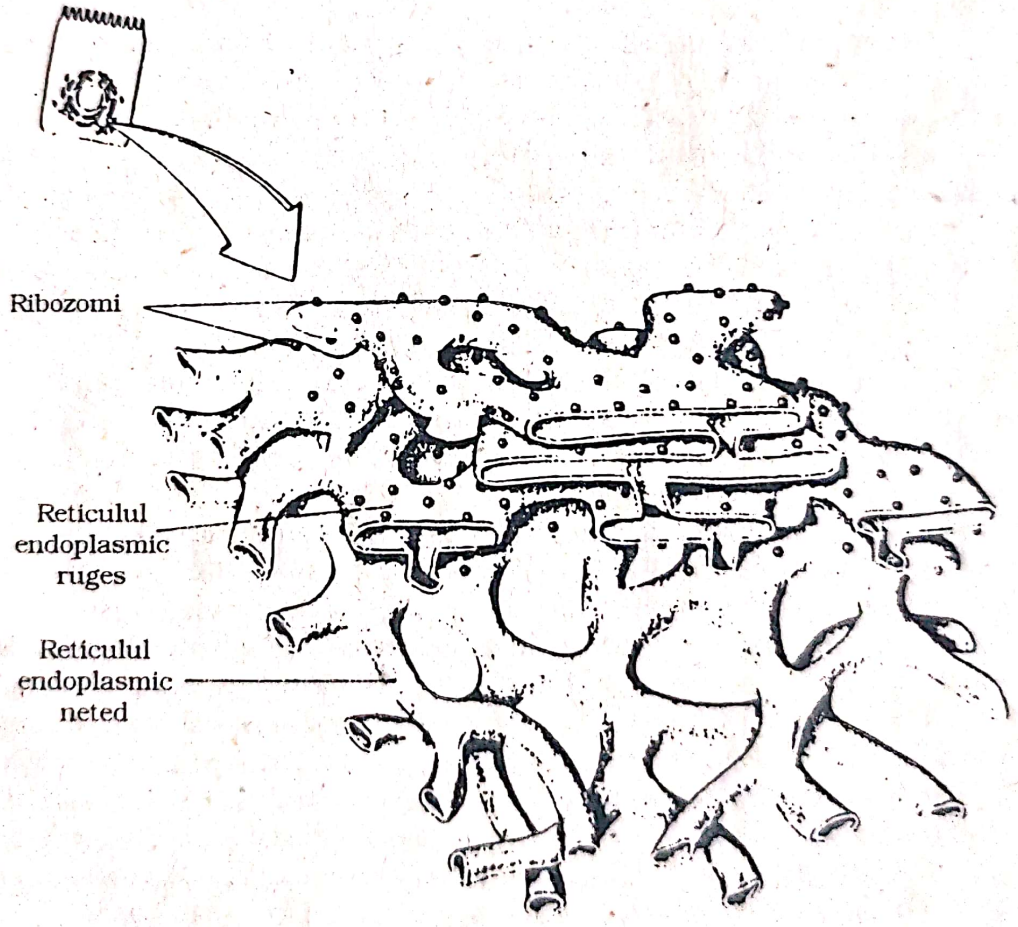


Fig.III.16. - Diagrama indică relațiile tridimensionale între RER și REN

Reticulul endoplasmatic neted (REN) sau agranular, lipsit de ribozomi pe suprafata sa, se intinde spre periferia celulei, predominant sub forma unor tubi

Scanned with OKEN Scanner

scurti, anastomazati (presupusele comunicari cu exteriorul celulei, descrise initial, reprezinta probabil simple artefacte).

In unele celule (de ex. fibra scheletala), REN este clar distinct de RER, pe cand in alte celule se continua cu acesta. In ultimul caz regiunea fara ribozomi a reticulului endoplasmic este cunoscuta ca element tranzitional, fiind zona care inmugureste, dand nastere veziculelor care transporta proteinele nou sintetizate si lipidele la aparatul Golgi.

RE este un vast sistem microcirculator care vehiculeaza in permanenta substante in toata citoplasma.

RER este implicat in sinteza proteinelor intrinseci (integrale) ale plasmalemei, a celor din RE, aparatul Golgi si lizozomi, precum si a proteinelor care urmeaza a fi secretate de catre celula. Din acest motiv el este mai bine reprezentat in: neuroni (prezinta mari suprafete membranare, datorita prelungirilor lor), celulele glandelor endo si exocrine (secreta enzime si, respectiv, hormoni proteici), celulele care secreta componentele substantei fundamentale (fibroblaste, osteoblaste, etc.), hepatocite (secreta majoritatea proteinelor plasmatice), limfocite B si plasmocite (secreta anticorpi).

"Traducerea" ARNm de catre ribozomii care ulterior se vor fixa pe membrana RE, incepe in matricea citoplasmatica. Atasarea acestora de membrana prin intermediul subunitatii mari (aspect de "om de zapada") are loc dupa formarea primului segment al lantului polipeptidic cunoscut ca semnal de insertie (secventa semnal sau secventa lider). Este vorba despre primii 18-30 aminoacizi de la capatul N-terminal, ce prezinta o portiune hidrofoba care se insera in membrana (fig.III.17).

In continuarea intreaga sinteza se desfasoara pe membrana RER, polipeptidul in curs de elongare patrunzand prin membrana (transfer vectorial) pe masura ce traducerea progreseaza, fiind astfel vorba de o insertie cotranslationala (engl.translation = traducere). Mentionam ca proteinele destinate mitocondriilor si peroxizomilor sunt inserate posttranslational (post traducere).

Pentru legarea corecta a ribozomului la membrana RE este nevoie de un intreg aparat de transfer vectorial:

a. Secventa semnal leaga un complex macromolecular numit "particula de recunoastere a semnalului" (PRS), care contine 6 subunitati proteice in combinatie cu un ARN.

b. In timpul unei scurte pauze ce urmeaza acestei legari, un receptor din membrana RER, cunoscut ca proteina "doc" (docking protein) recunoaste ansamblul de mai sus si face ca traducerea sa continue. **c**. Ribozomul insusi este recunoscut de catre riboforinele I si II, proteine cu rol de receptor din membrana RER.

Daca proteina nou sintetizata nu este una transmembranara, peptidul semnal de la capatul N-terminal este clivat de o peptidaza a semnalului (enzima de pe fata luminala a RER), ribozomul fiind mentinut atasat prin lantul polipeptidic care se "scurge ca un sarpe" in lumen.

Cand traducerea s-a terminat, polizomul se detaseaza de membrana si subunitatile ribozomale disociaza.

Pe fata luminala a RER, pe masura ce are loc elongarea, proteinei nou sintetizate i se adauga grupari glucidice (glicozilare), ceea ce o va deosebi de cele sintetizate in citosol, care nu sunt glicozilate.

Scanned with OKEN Scanner

Odata ajunse in lumenul RER, proteinele isi dobandesc structura tertiara si din aparatul Golgi vor lua, fie calea secretiei "descluse" (asa numitele proteine de "export"), fie pe cea a secretiei "acoperite" (cazul enzimelor lizozomale).

In cazul altor proteine, prezenta unui al doilea domeniu hidrofob, numit semnal de oprire a transferului vectorial ("halt" sau "stop"), face ca proteina respectiva sa ramana incorporata in membrana RER, asigurand cresterea acesteia (RER constituie parte din "fabrica de membrane a celulei").

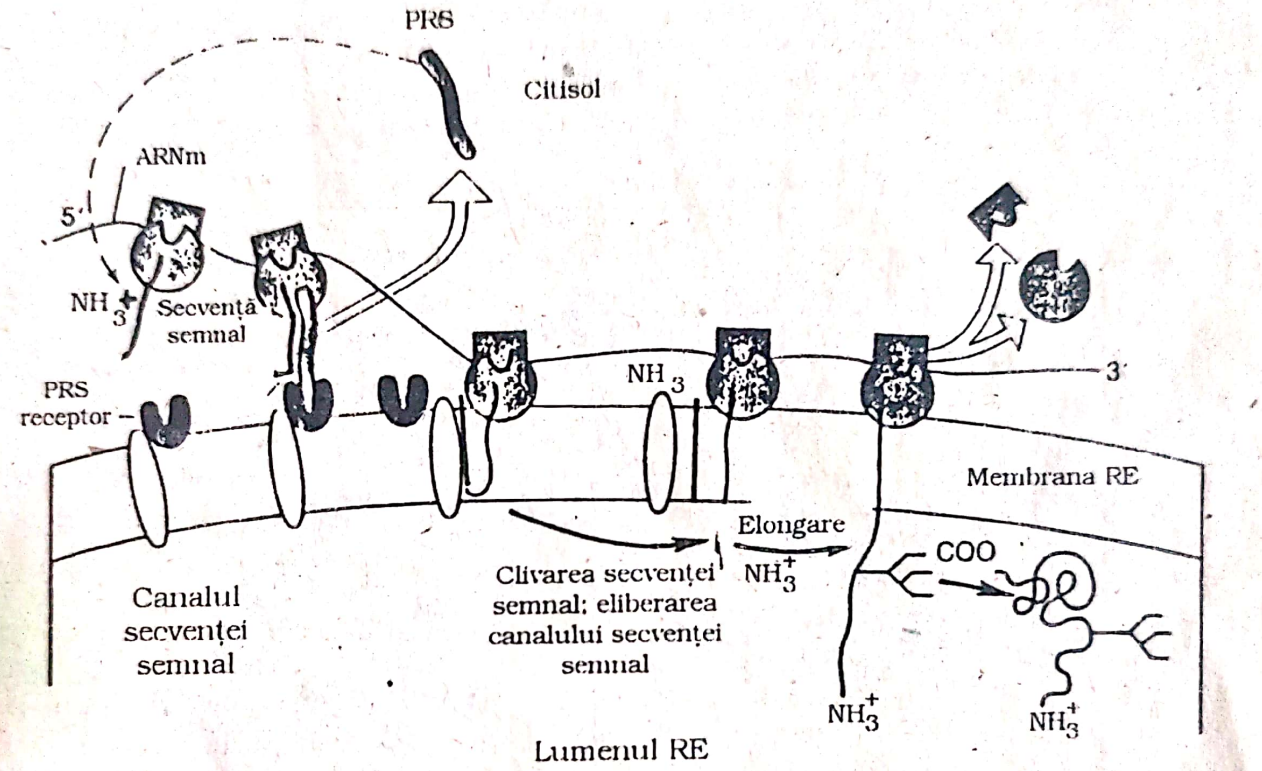


Fig.III.17. - Sinteza proteinelor secretorii și intrarea lor în lumenul RE

REN, mai slab dezvoltat ca RER, este mai bine reprezentat in celulele care sintetizeaza activ lipide: trigliceride (enterocite, etc.) si colesterol (corticosuprarenala, gonade, etc.).

Un tip inalt specializat de REN se afla in fibrele muscu- lare, reticulul sarcoplasmic avand ca proteina majoritara in membrana sa o enzima (ATP-aza) care pompeaza Ca2+ din citosol in lumenul sau, unde il concentreaza puternic.

REN are in unele celule (hepatocite, enterocite, celule epiteliale renale) in compozitia sa, enzima glucozo-6-fosfataza, care scindeaza glucozo-6-fosfatul rezultat din glicogenoliza, permitand astfel glucozei sa ajunga in sange (este vorba despre asa numitele organe "altruiste").

REN din celulele epiteliului intestinal, dar mai ales cel din hepatocite, intervine in metabolismul unor substante endoge-ne sau exogene, potential nocive, facandu-le sa-si piarda activitatea biologica (inactivare) sau proprietatile toxice (detoxifiere), acestea devenind mai hidrosolubile si putandu-se elimina mai usor pe cale renala.

Scanned with OKEN Scanner

Aparatul Golgi a fost descris in 1898 de Camillo Golgi, (pe sectiuni de tesut nervos colorate prin tehnica impregnatiei cu saruri de Ag), ca o retea perinucleara, pe care a numit-o "aparat reticular intern".

Prezent in unul sau mai multe exemplare (pana la 50 in hepatocite), aparatul Golgi are ca element central un numar variabil (in functie de specie, tipul de celula si stare secre-torie) de cisterne aplatizate, asezate in stiva, paralel una fata de alta (de regula intre 5 si 11).

Frecvent asezat langa nucleu si centrozom; intregul complex are adesea o forma de cupa, partea sa dinspre nucleu purtand numele de fata de formare - fata convexa, proximala sau cis (lat."cis" = dincoace), iar partea opusa fiind cunoscuta ca fata de maturare - fata concava, distala sau trans.(lat."trans" = dincolo) - fig. III.18.

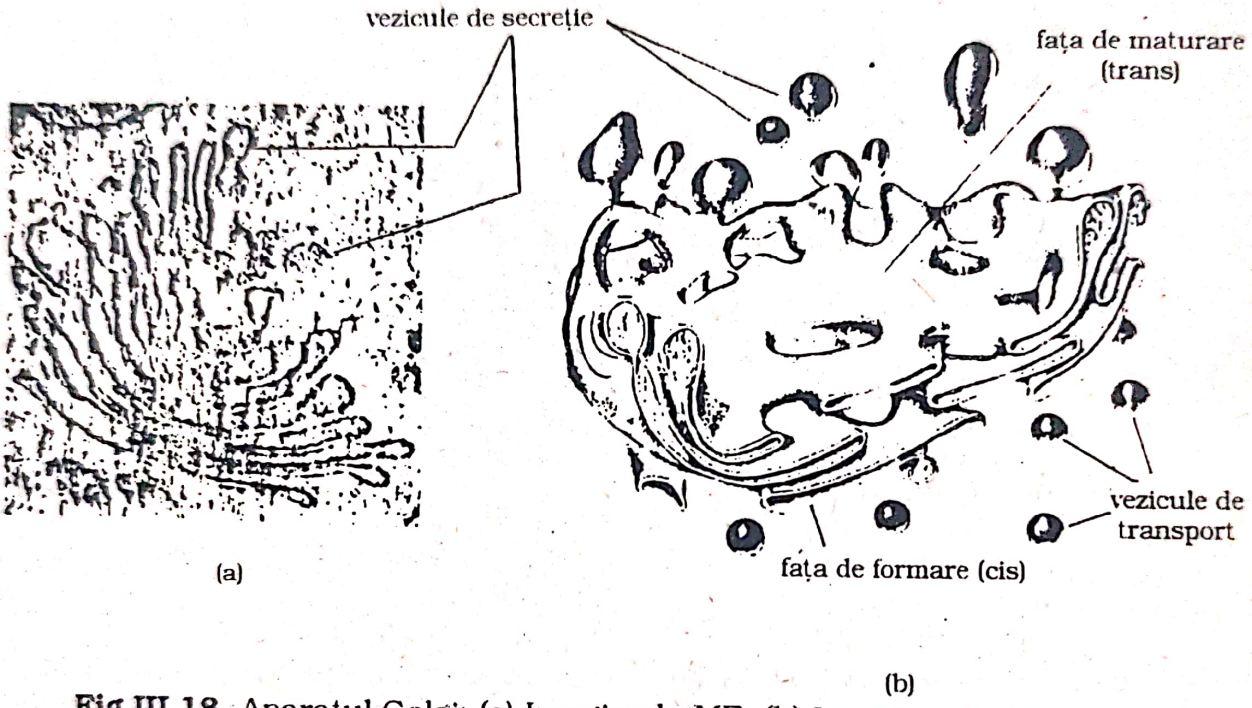


Fig.III.18. Aparatul Golgi: (a) Imagine la ME; (b) Imaginea tridimensională.

La nivelul aparatului Golgi se realizeaza:

a. Procesul de maturare a lipidelor, sintetizate in REN, acestea fiind complexate fie cu proteine (iau nastere lipoproteinele), fie cu glucide (glicolipidele sunt destinate exclusiv endomembranelor si plasmalemei).

b. Modificarea post traducere a proteinelor sintetizate in RER, materializata prin:

- proteoliza partiala a unor proteine de secretie, in care caz dintr-un precursor mare (pro sau chiar preproproteina) rezulta una sau mai multe peptide distincte (hormoni, enzime, etc.);
- glicozilarea terminala a unor proteine;
- sulfatarea unor proteine la nivelul anumitor reziduuri tirozinice, precum si a glicoproteinelor si glicozamino- glicanilor cu formarea mucinelor;
- fosforilarea proteinelor de secretie (de ex. cazeina din lapte) si a reziduurilor glucidice ale proteinelor destinate lizozomilor.

Se crede ca aceste procese au loc treptat dinspre fata de formare spre fata de maturare, descriindu-se aparatului Golgi 4 compartimente functionale (fig.III.19).

Scanned with OKEN Scanner

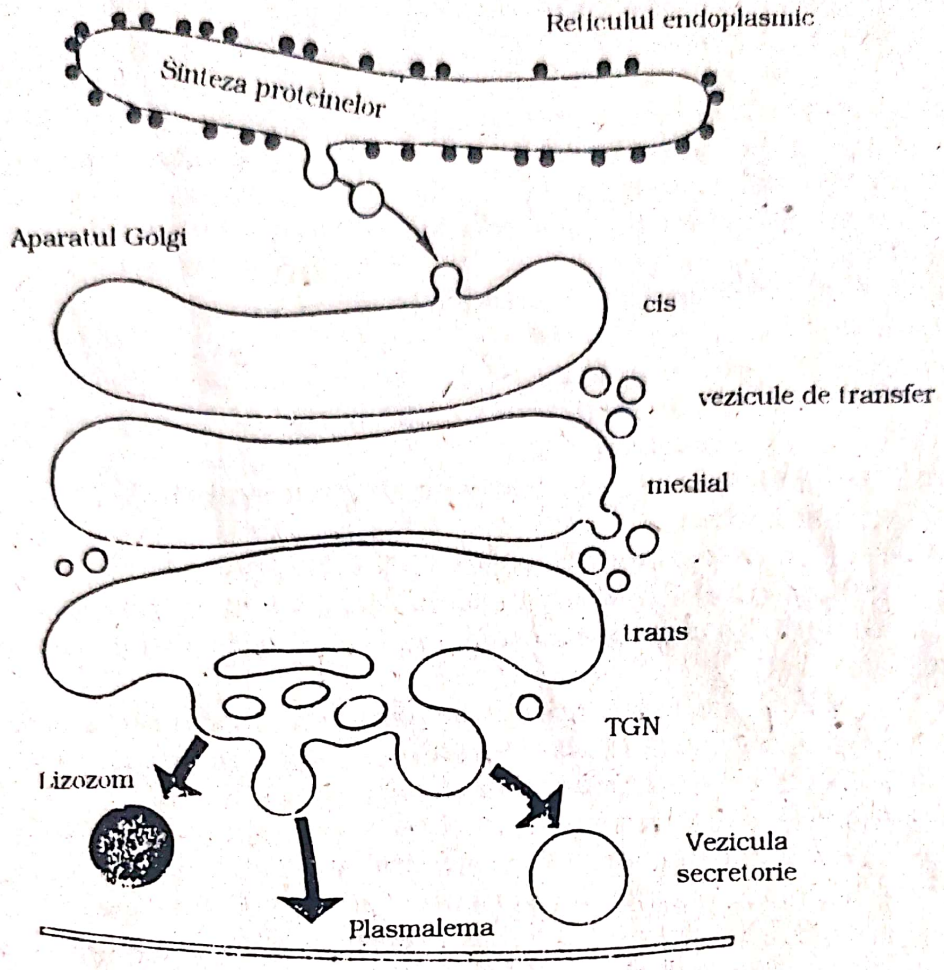


Fig.III.19. Diagrama compartimentalizării funcționale a aparatului Golgi. Veziculele desprinse din RE (sau elementul tranzițional) fuzionează cu cisternele din compartimentul cis, din ale căror extremități de regulă dilatate se desprind vezicule ce fuzionează cu cisternele din compartimentul medial ș.a.m.d. Din cisternele trans, proteinele și lipidele care vor părăsi aparatul Golgi trec prin rețeaua trans Golgi (engl. trans-Golgi network, TGN) unde ele sunt sortate în diferite vezicule de transport destinate lizozomilor, plasmalemei sau secreției.

De ex. glicozilarea are loc in cisternele cis, continua in cele mediale si este completa in cisternele trans odata cu incorporarea reziduurilor terminale de acid sialic (NANA = N-acetil neuraminic acid).

Toate enzimele esentiale implicate in glicozilare se gasesc pe fata luminala a RE si a cisternelor Golgi, ceea ce explica faptul ca toate glicoproteinele si glicolipidele din plasmalema si endomembrane au reziduurile glucidice pe fata necitoplasmatica.

Scanned with OKEN Scanner

Substantele produse se misca intr-o singura directie si sunt blocate la nivelul elementelor tranzitionale ale RE daca celula nu mai poate sintetiza ATP (transportul este vectorial si dependent de energie).

In unele celule glandulare produsele de secretie din veziculele Golgi se concentreaza (se formeaza agregate moleculare, reducandu-se astfel presiunea osmotica, fapt ce determina iesirea pasiva a apei) si prin condensarea continutului devin granule secretorii (un depozit intracelular care dupa stimulare prin hormoni sau neurotransmitatori se poate goli in masa).

RER, alaturi de REN si aparatul Golgi, reprezinta adevarata "fabrica" de membrane a celulei:

- sinteza proteinelor si glicozilarea initiala au loc numai in RER;
- fosfolipidele se produc in intregul RE;
- sinteza celorlalte lipide membranare - in special colesterol - are loc mai ales in REN;
- aparatul Golgi intervine in special prin efectuarea unei glicolizari terminale.

Veziculele si granulele desprinse din TGN ajung sa fuzioneze cu plasmalema, produsele de secretie putand fi descarcate in masa din containerele lor (proces numit exocitoza), deoarece prin fisiunea bistraturilor lipidice in aria fuziunii membranelor ia nastere un orificiu.

Unele vezicule secretorii se desprind continuu din TGN si fara interventia vreunui semnal reglator fuzioneaza la scurt timp dupa formarea lor cu plasmalema (exocitoza sau secretie constitutiva). In acest fel sunt incorporate in plasmalema majoritatea proteinelor si lipidelor noi, iar multe proteine sunt secretate: tropocolagenul de catre fibroblaste (si in general proteinele matricei extracelulare), anticorpii de catre plasmocite, proteine serice de catre hepatocite, etc.

Unele enzime, hormoni sau neurotransmitatori (insulina, acetilcolina, granulele de zimogen din celulele acinare pancreatice, etc.) sunt impachetati in vezicule asa numite "acoperite", deoarece versantul lor citoplasmatic prezinta un invelis de clatrina (proteina cu masa moleculara mare). Acestea incep inca inaintea desprinderii lor din TGN sa concentreze substanta depozitata prin intermediul unui receptor care are capacitatea sa lege multe astfel de molecule. Deoarece aceste substante, unele depozitate tranzitoriu in granule secretorii, parasesc celula prin exocitoza numai dupa interventia unui factor secretagog (gr. care stimuleaza secretia), procesul este cunoscut sub numele de exocitoza sau secretie reglata (fig.III.20).

Secretagogele declanseaza exocitoza printr-o cascada receptor-mesager secund activat, cresterea concentratiei ionilor de calciu in citosol parand a fi implicata in:

- eliberarea veziculelor din filamentele de actina citosolice si translocarea lor spre plasmalema;
- legarea veziculelor la spectrina II (neeritroida) pe fata citoplasmatica a plasmalemei;
- fuzionarea veziculelor cu plasmalema si eliminarea substantei din celula.

Scanned with OKEN Scanner

Prin incorporarea membranei veziculelor de exocitoza in plasmalema nu exista pericolul cresterii suprafetei acesteia, deoarece in egala masura se desprind din plasmalema vezicule prin care patrund in celula (endocitoza), fie particule neinsotite de fluid (fagocitoza, de la gr. phagein = a manca), fie macromolecule (m.m.> 10.000 daltoni) in solutie (pinocitoza, de la gr. pinein = a bea).

Modalitate de hranire la protozoare, fagocitoza este realizata la mamifere numai de catre celule specializate (fagocite). In schimb toate tipurile de celule capteaza din fluidul tisular substante necesare metabolismului lor, motiv pentru care de multe ori termenii de pinocitoza si endocitoza sunt aplicati ca sinonime.

Prin fagocitoza sunt inglobate si apoi distruse in general substante straine (bacterii, paraziti, etc.), dar si celule maligne sau imbatranite (ultimul fiind procesul cantitativ cel mai important). Particulele mici sunt in general inglobate de neutrofile (microfage), iar cele mari de catre macrofage (acestea apartin sistemului monocito-macrofagic, luand nastere din monocitele sanguine dupa trecerea lor in tesuturi).

In pinocitoza mediata de receptori (absorbtiva) se concentreaza selectiv liganzi ai unor receptori din plasmalema (receptorul este obisnuit o glicoproteina, iar molecula pe care o recunoaste - hormon, proteina plasmatica de transport, etc. - este numita ligand). Legarea ligandului la receptori determina aglomerarea acestor complexe intr-o zona a plasmalemei in care va lua nastere o depresiune numita caveola "acoperita" (pe fata sa citoplasmatica se afla clatrina, proteina care stabilizeaza pozitia receptorilor). Prin internalizare, cu mici cantitati de fluid, caveola devine vezicula "acoperita" de endocitoza (fig.III.21).

In pinocitoza in faza fluida (independenta de receptori) iau nastere vezicule netede (neacoperite), in care concentratia substantei inglobate este egala cu cea din fluidul extracelular, numite pinozomi (mentionam ca prin pierderea invelisului de clatrina veziculele "acoperite" dau nastere la receptozomi).

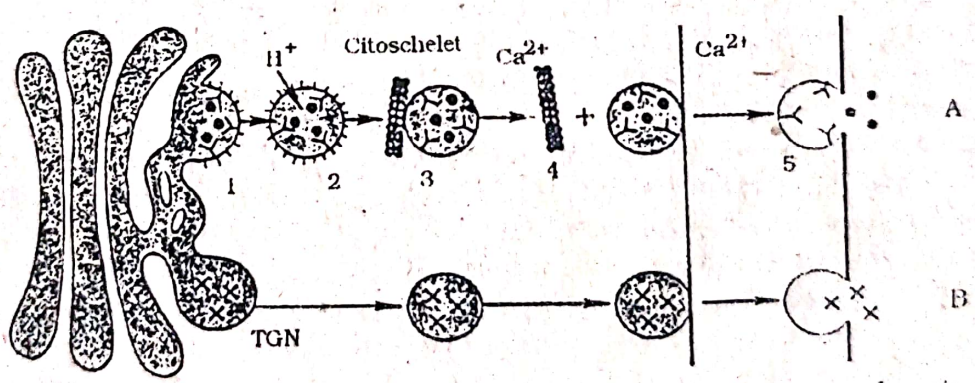


Fig.III.20. A. Secreție reglată: 1. Vezicule implicate în acest proces se desprind din caveole "acoperite" (lat.caveola=cavitate mică), în care prin intermediul unui receptor începe deja procesul de concentrare a substanței depozitate. 2. În veziculele desprinse din TGN începe acumularea ionilor de hidrogen prin intermediul unei pompe protonice dependente de ATP. 3. Veziculele își pierd învelișul de clatrină și prin asociere cu microtubulii ajung la periferia celulei unde sunt oprite de rețeaua periferică de microfilamente actinice. 4. Substanța depozitată este eliberată de receptor atunci când pH-ul intravezicular a scăzut la 5,5, iar veziculele sunt eliberate din filamentele de actină citosolice. 5. Are loc fuzionarea celor două membrane și exocitoza prpriu-zisă.

B. Secreția constitutivă.

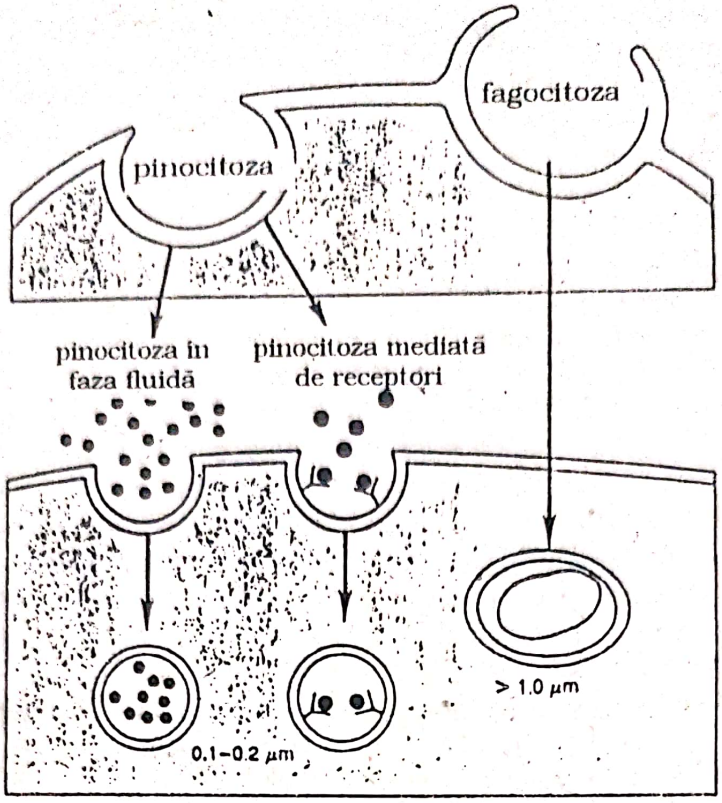


Fig.III.21. Pinocitoza și fagocitoza. În fagocitoză, înglobarea se face prin emiterea de către fagocit a unor prelungiri (pseudopode) ce înconjoară particula și o închid apoi complet într-o veziculă internalizată în citoplasmă numită fagozom.
În pinocitoză, prin invaginări ale plasmalemei iau naștere fie caveole netede și apoi pinozomi (pinocitoza în faza fluidă), fie caveole "acoperite" și apoi vezicule "acoperite" (pinocitoza mediată de receptori).

Lizozomii au fost izolati ca o fractiune subcelulara prin centrifugare diferentiala de catre Christian de Duve si colab. (1955), iar Novicoff (1956) este cel care i-a evidentiat la microscopul electronic.

Ei contin 40-50 de tipuri de enzime, fiind astfel capabili sa degradeze cele mai multe substante organice complexe. Enzimele sunt in majoritate hidrolaze acide, cu un pH optim de actiune intre 4 si 6 (membrana lizozomilor contine o proteina ce pompeaza H+ in lumenul lor, folosind energie rezultata din hidroliza ATP).

Lizozomii sunt esentiali pentru catabolismul celular, fiind in particular numerosi in celulele cu un metabolism rapid si in fagocite.

Pentru lizozomi se descriu 3 mari functii:

a.- Heterofagia adica digestia materialelor patrunse in celula de la exterior, care se realizeaza prin unirea lizozomilor primari cu fagozomii sau endozomii, rezultand astfel fagolizozomi, si, respectiv, endolizozomi (fig.III.22).

Scanned with OKEN Scanner

b.- **Autofagia** adica digestia unor constituenti proprii ai celulei, printre altele in acest fel inlocuindu-se in permanenta organitele uzate (in 10 zile ribozomii, in 12 zile mitocondriile, etc.).

c.- **Crinofagia** adica digestia unor vezicule (granule) de secretie, proces care face posibila reglarea cantitatii de produsi secretati de celule.

Lizozomii primari, desprinsi din TGN sub forma unor vezicule mici, pot fuziona intre ei formand lizozomi primari mai mari (de pana la 0,8 micrometri diametru), cu un continut granular dens, in aceasta etapa integritatea membranei lor garantand latenta enzimelor continute.

Dupa fuzuinea lor cu structura care contine substanta ce trebuie digerata, iau nastere lizozomii secundari (vacuole digestive), ce mai au si alte nume in functie de originea materialului de digerat (fig.III.22).

Marea heterogenitate structurala a lizozomilor se explica prin procesele variate in care sunt implicati si prin numeroasele stadii pe care le prezinta, putandu-se vorbi de un intreg sistem lizozomal (vacuolar), care functioneaza ca un "tract digestiv" intracelular.

Toate materialele ingerate, fie ele incorporate prin heterofagie, autofagie sau crinofagie, se regasesc impreuna in lizozomi si au aceeasi soarta, adica digestia mai mult sau mai putin completa. Substantele organice simple (dipeptide, aminoacizi, monozaharide si acizi grasi) intra in fondul de molecule libere din citoplasma si sunt utilizate in biosinteza, deoarece fiind destul de mici pot difuza usor prin membrana lizozomala.

Pe masura ce produsii de digestie parasesc lizozomii secundari, prin invaginarea membranei lor iau nastere unele vezicule care sunt digerate in interiorul acestora, aspectul electronomicroscopic fiind de corpi multiveziculari (fig.III.22).

Dupa cicluri repetate de incorporare si digestie, fiind tot timpul reincarcati cu o noua garnitura de enzime digestive, in final iau nastere corpii reziduali (lizozomi tertiari), mai mici si mai densi. Acestia contin resturi nedigerabile, care fie ca sunt eliminate din celula prin exocitoza (hepatocitele isi descarca reziduurile in bila), fie ca raman in celula sub forma unor depozie. Astfel in celulele cu viata lunga, cum ar fi neuronii, corpii reziduali pot fuziona dand nastere unor agregate mai mari (vizibile la MO) ce se acumuleaza cu varsta (cazul lipofuscinei, considerata pigmentul senilitatii).

In final mentionam ca uneori enzimele lizozomale pot fi eliminate la exteriorul celulei, pentru a leza organisme straine (de exemplu paraziti) aflate in vecinatate sau pentru a actiona asupra materialelor extracelulare (eroziunea osului este in parte cauzata de catre enzimele lizozomale din osteoclast).

Scanned with OKEN Scanner

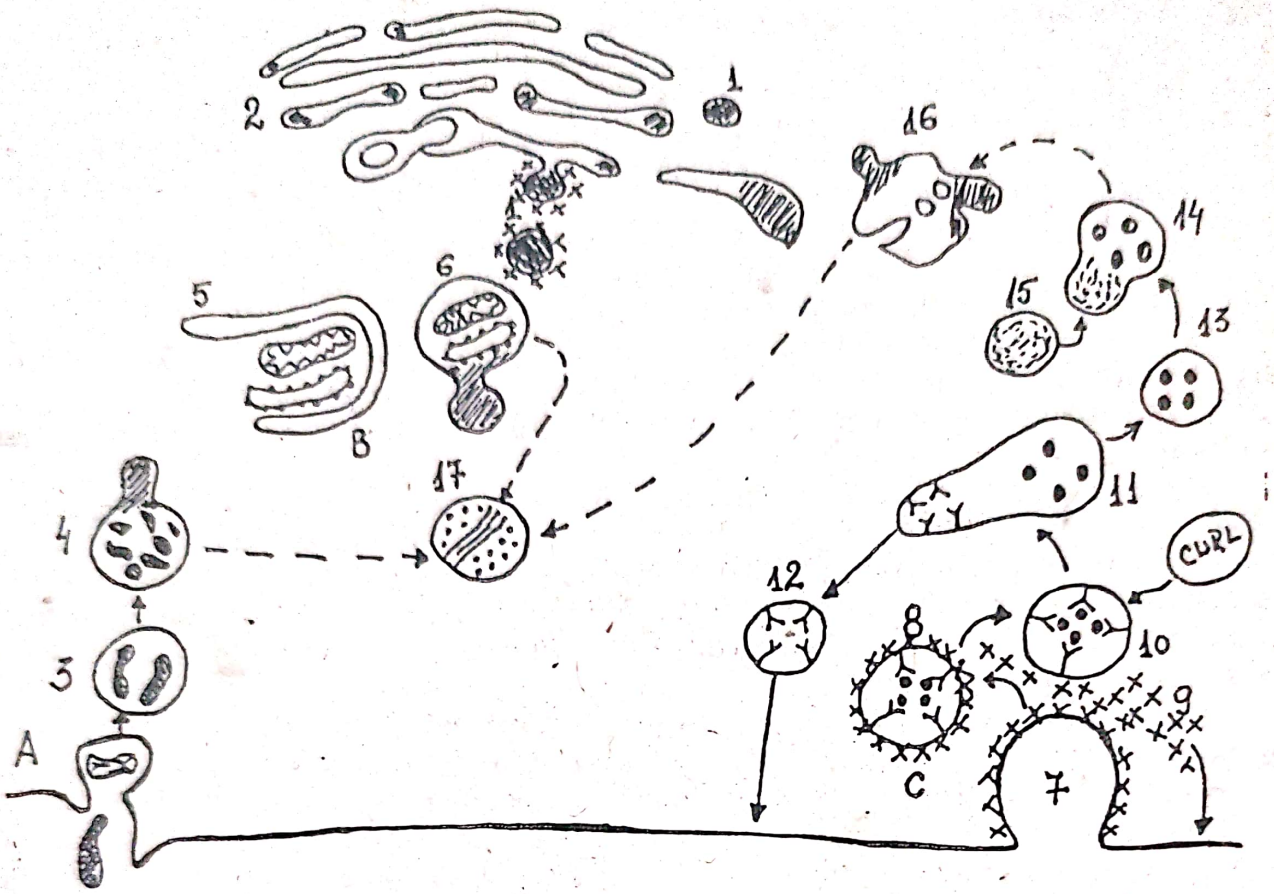


Fig. III.22. A. Prin unirea unui lizozom primar (1), desprins din complexul Golgi (2), cu un fagozom (3) ia naștere fagolizozomul (4).

B. Componentele uzate ale celulei sunt înconjurate cu o membrană (provenită din complexul Golgi), denumită înveliș de izolare (5), iar vezicula rezultată (autofagozom) după fuzionarea cu lizozomul primar dă naștere unei vacuole autofagice(6).

C. O caveolă "acoperită" (7) dă naștere unei vezicule "acoperite" (8), de la suprafața căreia, în citoplasma corticală, clatrina (9) este rapid îndepărtată (cu ajutorul unei ATP-aze) și se reîntoarce la plasmalemă pentru a forma noi caveole "acoperite". Vezicula devenită netedă (10) fuzionează cu o veziculă CURL ("compartimentul în care ligandul (•) se decuplează de receptor (Y)) devenind endozom periferic (11). În interiorul acestuia pH-ul este menținut la circa 5,5 cu ajutorul unei pompe protonice ATP-dependente, fapt ce determină disocierea multor complexe ligant - receptor, formate la pH neutru. Receptorii sunt reciclați (din endozomul periferic se desprind vezicule bogate în receptori (12) care se reîntorc la plasmalemă), iar liganzii sunt regăsiți în endozomi perinucleari (13), care devin endolizozomi (14) prin unirea lor cu vezicule de transport (15) de la TGN care aduc noi hidrolaze acide. 16 = corpi multiveziculari și 17 = corpi reziduali (vezi text).

Scanned with OKEN Scanner

Peroxizomii, cele mai recent descoperite organite celulare, au fost observati initial la ME (Rhodin, 1954), si denumiti "microbodies" (o perioada de timp au fost considerati simple "relieve" din istoria unor celule eucariote primitive).

Conceptul de peroxizomi ca organite distincte a rezultat din studii de fractionare a celulei hepatice (De Duve si colab.)

Cu un diametru de pana la o,5 micrometri, peroxizomii apar la ME de forma sferica sau ovala, cu o matrice densa, de aspect granular.

Proteinele continute in lumenul lor, precum si cele din membrana care-i inconjoara, sunt sintetizate pe ribozomii citoplasmatici, fiind preluate printr-un mecanism mediat de receptori. Prin cresterea si fisiunea celor existenti se formeaza noi peroxizomi.

Numele lor este legat de faptul ca ei contin enzime care produc si descompun H_2O_2 - peroxidul de hidrogen (dintre ele catalaza reprezinta circa 40% din proteinele totale peroxizomale). Aceste enzime folosesc oxigen molecular pentru a indeparta atomii de hidrogen din substraturi organice, formand astfel apa oxigenata. La randul ei aceasta este folosita de catalaza pentru a oxida alcooli, fenoli, acid formic, formaldehida (de pilda circa 50% din alcoolul ingerat este astfel oxidat la acetaldehida), aceeasi enzima convertind excesul de H_2O_2 la apa - supapa de siguranta pentru indepartarea agentului oxidant, care prin formarea de radicali liberi foarte reactivi ar putea ataca proteinele si acizii nucleici.

Peroxizomii sunt cei mai abundenti in hepatocite, ajutand la indepartarea si neutralizarea toxinelor absorbite in tractul digestiv.

Prin coloratii histochimice pentru catalaza s-a descris insa in toate celulele o varianta de peroxizomii, de pana la 0,2 micrometri diametru (mini sau microperoxizomi).

Se crede ca peroxizomii catalizeaza oxidarea acizilor grasi cu lant lung de atomi de C (doar pana la un lant de 6 atomi de C, ulterior oxidarea avand loc in mitocondrii) si sunt implicati in sinteza unor substante din structura membranelor, asemanatoare fosfolipidelor - plasmalogenii.

Mitocondriile au fost descoperite de catre Benda (1897), izolate prin centrifugare diferentiala de Hageboom, Schneider si Palade (1948), mitocondriile sunt studiate la microscopul electronic de catre Palade si - independent - de Sjostrand (1952). Sunt corpusculi granulari sau filamentosi (gr."mitochandrion = filament-granula), vizibili la microscopul optic,a caror forma si numar se modifica continuu (este mai bine a se lua in calcul volumul sau masa lor relativa).

Volumul relativ al mitocondriilor este in majoritatea celulelor de circa 5%, atingand valori mari in celulele cu o productie mare de ATP (hepatocit 20%, fibra cardiaca 30%, celula oxintica gastrica 30-40%).

Desi in celula mitocondriile isi schimba in permanenta pozitia, ele se dispun mai ales in jurul substratului energetic (in celulele cu o intensa oxidare a acizilor grasi se afla in jurul picaturilor lipidice) si in apropierea efectorului (in spermatozoid se afla in jurul flagelului, in fibra musculara scheletala in jurul miofibrilelor, etc.).

Ultrastructural mitocondriile prezinta o membrana externa, si o alta interna, pliata spre interior sub forma unor creste (lat. "cristae"), ultima avand o permeabilitate extrem de scazuta (corelata probabil cu prezenta cardiolipinei, un fosfolipid neintalnit

Scanned with OKEN Scanner

in nici-o alta membrana celulara) si fiind capabila sa mentina un gradient al protonilor, esential pentru generarea de ATP.

Spatiul intermembranar (compartimentul mitocondrial extern) are o densitate mica, spre deosebire de cel intern (matricea mitocondriala), care are un continut amorf de mare densitate.

Membrana externa contine o proteina integrala majora numita porina, care da nastere unor canale prin care moleculele cu o masa moleculara sub 10.000 Da pot trece liber, fapt ce face ca spatiul intermembranar si citoplasma sa fie considerate com-partimente continui pentru moleculele sub 10 KDa (kilodaltoni).

In matrice sunt inglobati ribozomii mitocondriali (dife- riti de cei citoplasmatici), genomul mitocondrial (o molecula de ADN, de obicei circulara) mostenit pe linie materna si granulele mitocondriale, in care se concentreaza Ca2+ si alti cationi bivalenti (Fig.III.23).

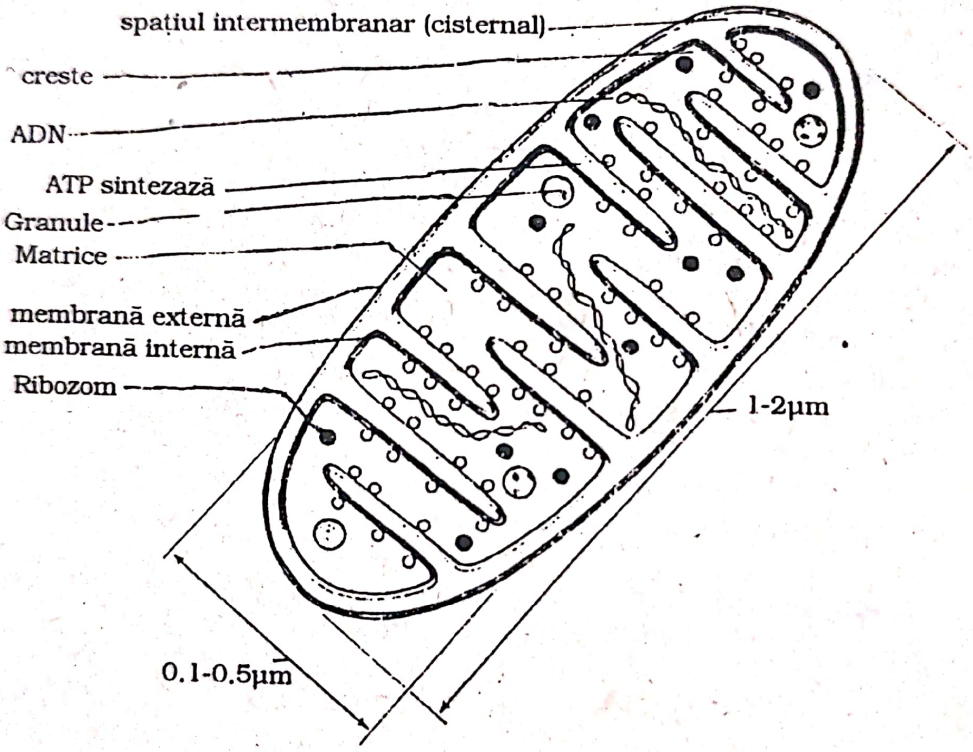


Fig.III.23. - Prezentarea diagramatică a compartimentelor mitocondriale

Faptul ca mitocondria alaturi de ADN contine si o varietate de ARN-uri, fiind capabila sa-si produca unii din constituentii sai proteici, sta la baza ipotezei ca acest organit ar reprezenta un procariot ancestral care a stabilit o relatie simbiotica cu o celula eucariota gazda in urma cu mai bine de un miliard de ani.

Dar pentru producerea altor proteine mitocondriale este esential sistemul genetic al nucleului, deoarece acestea sunt sintetizate pe ribozomii neatasati RER, ulterior fiind transportate in mitocondrie printr-un mecanism mediat de receptori.

De mentionat faptul ca mitocondriile se divid pentru a produce noi mitocondrii, citologul roman Dimitrie Voinov fiind primul care a observat acest fenomen in interfaza.

Scanned with OKEN Scanner

In matrice are loc beta oxidarea acizilor grasi si convertirea piruvatului (produs in citosol din glucoza) in acetil - CoA, precum si calea finala comuna a metabolismelor - ciclul acidului citric (sau ciclul Krebs, dupa numele descoperitorului).

In ciclul Krebs atomii de hidrogen din moleculele organice sunt transferati unor coenzime (NAD = nicotinamid dinucleotid, FAD = flavin adenin dinucleotid) care astfel devin reduse.

La nivelul membranei mitocondriale interne se desfasoara respiratia celulara si fosforilarea oxidativa (Fig.III.24), fapt ce confera acestor organite renumele de "centrale energetice".

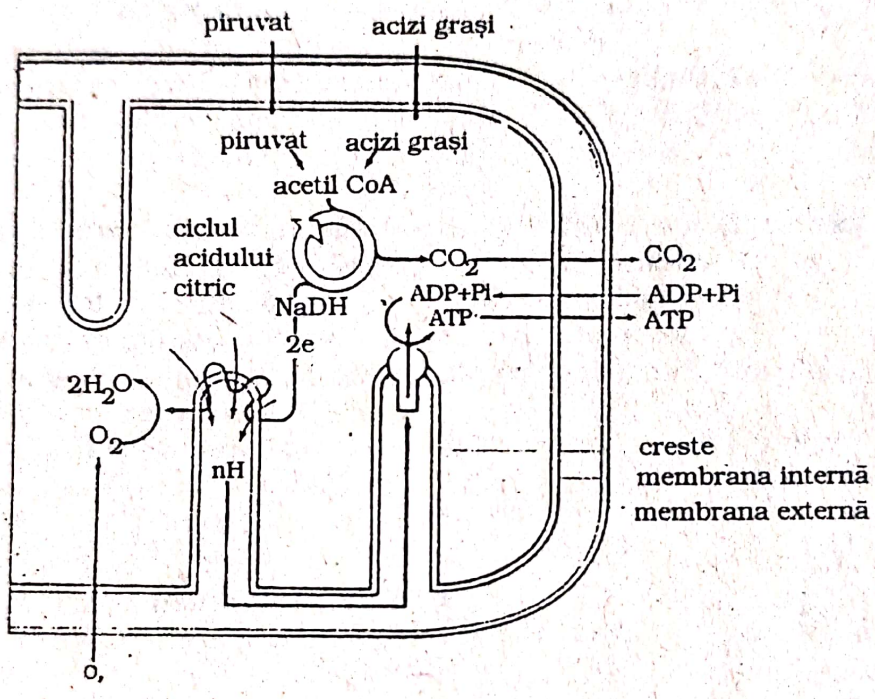


Fig.III.24. - Piruvatul și acizii grași intră în mitocondrie și sunt metabolizați în ciclul Krebe. În ciclul acidului citric se formează NADP iar electronii produși din ionul hidrid al NADH sunt pasați oxigenului de către lanțul transporturilor de electroni din membrana mitocondrială internă. În timpul acestui transfer de electroni este creată o forță protonmotrice astfel că deplasându-se de-a lungul geadientului lor electrochimic protonii trec înapoi în matrice prin ATP sintetaza formându-se ATP din ADP și fosfat anorganic. ATP-ul produs în mitocondrie este transportat apoi în citoplasmă de către un sistem antiport ADP - ATP.

Scanned with OKEN Scanner

De la coenzimele reduse, electronii capturati ai atomilor de hidrogen ajung sa fie pasati de-a lungul unui sistem de transport al electronilor (consumand oxigen acesta este numit si lant respirator)- o secventa de metaloproteine numite citocromi- moment in care ei pierd energie intr-o serie de mici etape.

Energia astfel eliberata este utilizata in cel mai important mecanism pentru generarea ATP (asigura peste 90% din tot ATP-ul necesar celulei) - fosforilarea oxidativa -, proces in care, in prezenta oxigenului, fosfatul anorganic este cuplat cu ADP (acidul adenozindifosforic) pentru a se forma ATP (acidul adenozintrifosforic).

In final electronii transferati sunt acceptati de un atom de oxigen, luand nastere un ion de oxigen cu foarte mare afinitate pentru H+, cu care formeaza apa.

Reactia generala ar putea fi scrisa intr-o forma simpla astfel:

citocromi

coenzime-2H+1/2 O2 --------> coenzime + H2O + 52 Kcal/mol.

La nivel mitocondrial mai au loc si biosinteza unor acizi nucleici si proteine, precum si unele etape din sinteza hemului si a hormonilor steroizi.

Organitele specifice: Sunt reprezentate de miofibrile (elementul contractil din citoplasma fibrelor musculare striate), neurofibrile (formatiuni diferentiate din citoplasma si prelungirile celulelor nervoase), cili, flagel, fotoreceptori, etc.

In secolul trecut s-au observat la microscopul optic granulatii bazofile in neuroni (substanta tigroida sau corpusculii lui Nissl), in hepatocit (zone sferice numite corpii lui Berg) si in pancreas (o zona bazofila cu striatii longitudinale numita ergastoplasma, situata sub nucleu). La ME s-a dovedit a fi vorba in fiecare caz despre RER.

b.- NUCLEUL

Observat catre sfarsitul secolului XVII de catre A.Von Leeuwenhoeck, nucleul a fost descris de Fontana (1781)iar Brown (1833) este cel care a afirmat primul ca el reprezinta un constituent constant al celulei (eucariote).

Nucleul (gr. Karyon, lat. nucleus) indeplineste o dubla functie:

a. Depoziteaza informatia genetica (ADN-ul nuclear este cantitativ majoritar);

b. Reprezinta un centru de control al activitatilor celulare, coordonand atat reactiile chimice legate de desfasurarea proceselor vitale (sinteza enzimelor, unor hormoni, neurotransmitatori, etc.), cat si organizarea celulei (sinteza proteinelor de structura).

Pozitie: Situat central in celulele tinere, nucleul ramane in aceasta pozitie strategica la majoritatea celulelor, fiind insa impins la periferie in cazul ovulului si adipocitelor (datorita acumularii unor mari cantitati de lipide), precum si in fibra musculara scheletala (legat de dispunerea ordonata a miofibrilelor).

In celulele epiteliale secretoare, pozitia sa este fie bazala (in celulele mucoase, in care se acumuleaza granule de mucinogen), fie medio-bazala (in celulele seroase, care contin granule de zimogen).

Forma: Este foarte variata si corespunde formei celulei. Frecvent nucleul este oval sau sferic, putand fi insa si cilindric, fuziform, discoidal, etc.

In granulocite(leucocite polimorfonucleare) nucleul este polilobat, fapt ce da posibilitatea acestor celule sa sufere mari deformari.

Scanned with OKEN Scanner

Numar: Cu exceptia eritrocitelor si a unor fibre crista-liniene(stadii finale in evolutia unor tipuri celulare), restul celulelor au in majoritate un singur nucleu (mononucleate), dar exista si celule binucleate (7 - 8% dintre hepatocite, ficatul fiind prevazut cu o mare capacitate de regenerare) precum si polinucleate.

Cand are loc o multiplicare nucleara repetata fara diviziunea citoplasmei, la nastere un plasmodiu, iar atunci cand fuzioneaza mai multe celule mononucleate si dispar membranele intercelulare, la nastere un sincitiu.

Se considera a fi sincitii: osteoclastul, fibra musculara scheletala, precum si si unele celule care apar in conditii patologice (celulele gigante Langhans din tuberculoza si celulele gigante de corp strain).

Dimensiuni: Desi exista variatii ale volumului nuclear (in functie de varsta celulei, activitate metabolica si grad de diferentiere), acesta este acelasi pentru toate celulele de acelasi tip ale speciei respective.

De la un tip celular la altul, variatiile dimensionale sunt mai mici in cazul nucleului decat in cel al celulei, deoarece cantitatea de ADN este de regula aceeasi.

Pentru aceeasi stare functionala a celulei (deoarece in nucleu poate varia cantitatea de apa si proteine nehistonice), exista un anumit raport intre masa nucleului si cea a citoplasmei (cuprins in general intre 1/7 si 1/10 ').

Inversarea raportului nucleoplasmatic este un criteriu de malignitate, nucleii celulelor canceroase aparand in acelasi camp microscopic cu o morfologie extrem de variata, uneori monstruosi.

In cazul celulelor ce prezinta endomitoze (o multiplicare a numarului de cromozomi fara dezorganizarea membranei nucleare), cu cat gradul de ploidie (numarul de seturi cromozomiale prezente in nucleu) este mai mare, cu atat nucleul este mai mare. Este cazul hepatocitelor, care desi in majoritate au nuclei mici (sunt celule diploide - 2n), pot avea si nuclei de marime intermediara (cele tetraploide - 4n) sau chiar mari (cele octoploide - 8n). O serie si mai larga de poliploidie este prezenta la megacariocitul bazofil (precursor medular al megacariocitului granular din care se formeaza plachetele sanguine), care are un nucleu "inmugurit", deoarece mai degraba suprafata nucleului trebuie sa creasca odata cu gradul de ploidie.

Structura: In MO membrana nucleara apare ca o linie care separa net continutul nuclear (carioplasma sau nucleoplasma) de cel citoplasmatic.

In carioplasma se remarca doi sau mai multi corpusculi deosebit de refringenti (cea mai densa structura a celulei, continand doar 10% apa),colorati puternic cu coloranti nucleari - nucleolii.

Carioplasma este alcatuita dintr-o faza de sol, cariolimfa sau sucul nuclear (lipsita aparent de structura) si din cromatina - faza de gel.

Cromatina poate fi considerata nucleoproteina (al carui grup prostetic este acidul nucleic), in care proteinele (mai ales histonice, dar si nehistonice) interactioneaza fiecare atat intre ele cat si cu ADN-ul.

Histonele - numele sugereaza prezenta lor ubicvitara in nucleii aflati in tesuturi - sunt proteine bazice (existente numai in genomul eucariotelor) implicate fundamental in impachetarea ADN in nucleu (Fig.III.25).

Scanned with OKEN Scanner

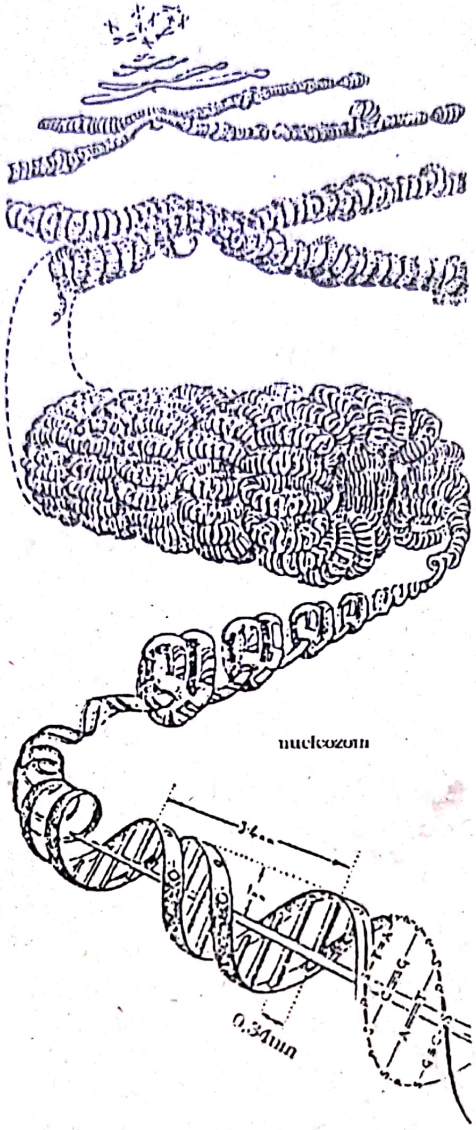


Fig.III.25 - Model de organizare a ADN-ului și proteinelor în cromozomi. Fibrila de cromatină (cromonema) este de 6 ori mai scurtă decât molecula de AND ce o compune, acest prim nivel al realizându-se prin formarea de nucleozomi. Fiecare nucleozom apare sub forma unei granule (un octamer, ce conține 4 tipuri de histone), în jurul căreia se înfășoară un segment de 200 de baze perechi din molecula de ADN, care apoi se extinde formând o legătură ("linker") cu granula următoare, dând fibrilei de cromatină aspectul de "fir de mărgele". Prin adăugarea altei histone la linkeri filamentul nucleozomic se răsucește sub formă de solenoid (devine o spirală relativ strânsă, un tur de spiră corespunzând la 6 nucleozomi). În final, unele proteine nehistonice sunt implicate în compactarea ADN-ului cu încă 2 ordine de mărime, luând astfel naștere cromozomii (vizibili în timpul mitozei). Raportul de împachetare a ADN este de circa 10.000/1 astfel ca cei 46 de cromozomi umani, în condițiile de maximă condensare din cursul metafazei, puși cap la cap, ar avea o lungime totală de numai 200 micrometri.

Scanned with OKEN Scanner

Datorita continutului mare de ADN, cromatina este bazofila (se coloreaza intens cu coloranti bazici), prezentandu-se in nucleul aflat in interfaza sub doua forme:

a.- Heterocromatina ("alta" cromatina) este o cromatina condensata (ar corespunde formei de solenoid), si se coloreaza foarte intens cu coloranti bazici. Aceasta fie ca nu contine gene structurale (heterocromatina constitutiva), fie ca desi le contine, acestea sunt represate (heterocromatina facultativa).

Aceasta cromatina genetic inactiva formeaza in majoritatea celulelor un invelis discontinuu, situat imediat sub membrana interna nucleara, un alt invelis fiind prezent in jurul nucleolilor (Fig.III.26).

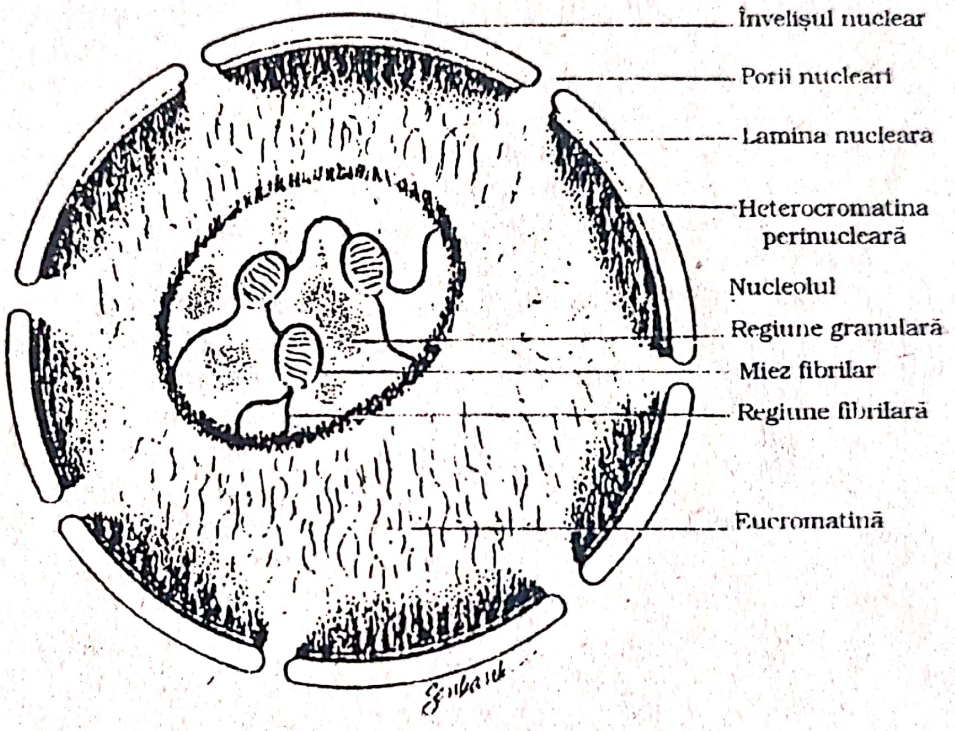


Fig.III.26 - Model schematic al unui nucleu eucariotic tipic în interfază.

b.- Eucromatina (cromatina "adevarata") este o cromatina necondensata (ar corespunde filamentului nucleozomic), care se coloreaza putin intens cu coloranti bazici si este purtatoare de gene structurale implicate in transcriptie.

Aspectul cromatinei la microscopul optic este variat: granule, retea de filamente, gramezi sau corpusculi numiti cromocentri sau cariozomi. "Peisajul" microscopic cromatinian este asemanator in nucleii apartinand aceluiasi tip celular, dar variaza de la un tip celular la altul, fiind un criteriu important pentru identificarea tipurilor celulare si al gradului lor de activitate (nucleul este relativ inert metabolic daca predomina heterocromatina si foarte intens metabolic atunci cand predomina eucromatina - nucleu hipocrom).

Nucleolul a fost observat de Valentin (1836), ca o granula densa in interiorul nucleului. Prezent de regula numai in interfaza,nucleul nu este delimitat si nu contine membrane. El apare in celulele fixate si colorate cu un corpuscul intens bazofil, mai bine vizibil in nucleii eucromatici, insa cu identificare incerta in cei heterocromatici.

Scanned with OKEN Scanner

Bazofilia sa este legata de continutul relativ mare de ARN (de mai multe tipuri in functie de coeficientul de sedimentare) si ADN.

ADN-ul este reprezentant de "organizatorii nucleolari" (matrita pentru ARNr) - bucle ale unor cromozomi cu constrictii secundare (acrocentrici), cu sateliti. In celulele somatice umane este vorba despre 5 perechi de autozomi (13,14,15,21,22), organizatorii nucleolari aflandu-se in vecinatatea constrictiei secundare, si caracterizandu-se printr-o slaba colorabilitate (datorita unui grad mai redus de infasurare a fibrilelor de cromatina).

Nucleolul are ca roluri principale sinteza ARNr si biogeneza ribozomilor, fiind insa implicat si in transferul ARNm si ARNt in citoplasma (este o statie intermediara de tranzit), precum si in pregatirea mitozei.

Vizibili sau nu (datorita dimensiunii lor reduse se pot gasi frecvent in afara incidentei sectiunii atat in MO, cat si in ME), nucleolii sunt prezenti in toate celulele eucarioate (lipsesc in celulele embrionare, cat timp acestea se hranesc cu vitelus).

Numarul lor este in raport direct cu gradul de ploidie, existand cate un nucleol pentru fiecare set cromozomal (genom haploid).

Asezarea este de obicei centrala sau paracentrala, variind insa cu momentul functional, iar forma este cel mai adesea rotund ovalara, devenind neregulata pe masura ce celula imbatraneste.

In celulele care sintetizeaza activ mari cantitati de proteine, nucleolul poate ocupa pana la 25% din volumul nuclear total (raport nucleolo/nuclear crescut). In consecinta o celula tanara, pe langa un nucleu mare si eucrom, are si nucleoli mari si citoplasma redusa, bazofila (celula adulta are citoplasma abundenta, nucleu mai mic, hipercrom si nucleoli mici).

Reflectand intensitatea sintezei de proteine destinate cresterii celulare sau secretiei, nucleolii sunt mari si bine vizibili in celulele care sintetizeaza proteine de "export" (celule secretoare, limfocite stimulate de un antigen, etc.) sau proteine membranare in cantitate mare (neuronii), precum si in celulele care cresc rapid (celule embrionare, celule canceroase).

In celula canceroasa hipertrofia nucleolara, in lipsa uneia corespunzatoare a nucleului, face ca raportul nucleolo/nuclear sa ajunga la 1/3 sau peste, acesta fiind de obicei proportional cu gradul de malignitate, ca si numarul mai mare de nucleoli (se adauga forma neregulata, diferita pentru celule din aceeasi tumora).

Prin impregnari argentice s-au descris la nivelul nucleolului:

1.- nucleolonema (formatiune filamentoasa rasucita ca un ghem);

2. - pars amorpha (partea omogena, aparent nestructurata).

Studiile de ME au dovedit ca nucleolonema contine fibrile si granule, precum si forme de tranzitie fibrilogranulara:

a.- componenta fibrilara (pars fibrosa) este reprezentata de filamente grupate in pachete, alcatuind o retea;

b.- componenta granulara (pars granulosa) este componenta dominanta (ocupa de regula peste 50% din volumul nucleolului), fiind alcatuita din granule asemanatoare - dar nu identice - ribozomilor citoplasmatici (aici sunt asamblate si stocate temporar particulele ribozomale).

c.- componenta cromozomala (pars chromosoma), consta din invelisul de heterocromatina asociata nucleolului si din filamente care patrund sub forma de benzi in interiorul acestuia (cromatina intranucleolara).

Scanned with OKEN Scanner

Pars amorpha corespunde la ME matricei nucleare, alcatuita dintr-o retea de filamente care se intinde pe toata aria ce corespunde la pars fibrosa si pars granulosa, cu rol de suport pentru depozitarea granulelor ribozomale.

ME a dovedit ca sucul nuclear din citologia clasica (matricea nucleara), pe langa o fractiune labila (proteine solubile cu masa moleculara mica, enzime, ATP, ioni si apa - continutul in apa al nucleului este mai mare decat cel al citoplasmei), mai contine si proteine stabile cu masa moleculara mare, care alcatuiesc echivalentul nuclear al citoscheltului.

Scheletul nuclear, care mentine forma nucleului si stabilitatea sa in interfaza, este alcatuit din matricea fibrilara (o retea de fibrile si granule care se intinde pe toata aria nucleului, atat intercromatic cat si pericromatinian), matricea nucleolilor si componentele fibrilare ale invelisului nuclear (lamina densa interna si complexul por).

Invelisul nuclear este alcatuit din doua membrane para-lele,aflate in continuitate una cu alta in zonele in care se formeaza porii nucleari. Acestia reprezinta canale de comunicare intre nucleu si citoplasma, fiind prevazuti cu structuri elaborate numite complexe de por (fig.III.27).

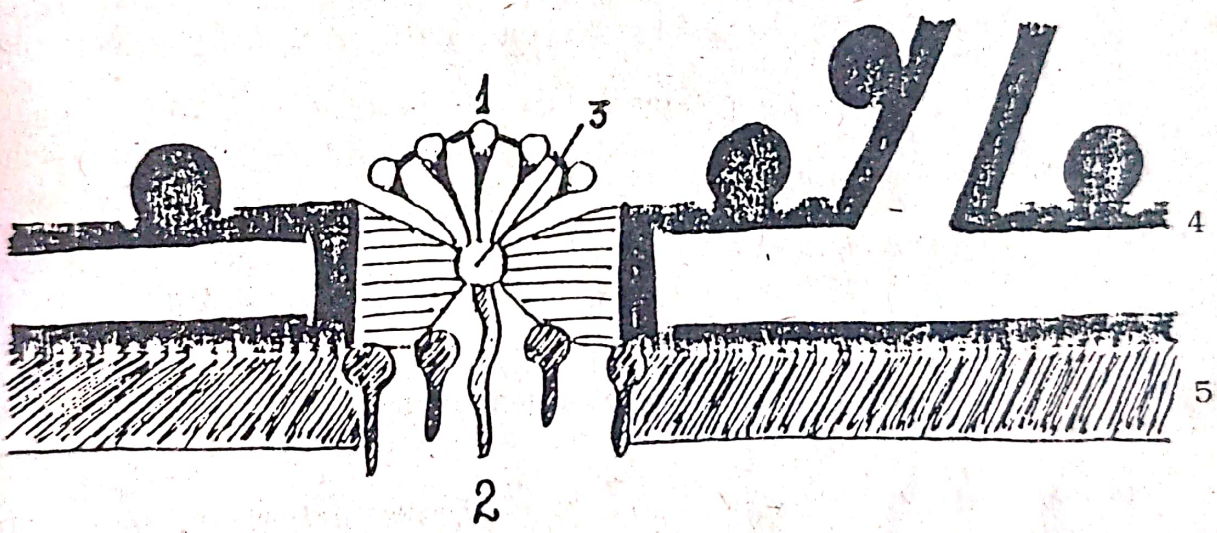


Fig.III.27. - Complexul por (Franke și colab., 1981) este alcătuit din două inele (1=inel extern, 2=inel intern), care constau fiecare din 6 granule ce delimitează un orificiu octogonal în ambele membrane nucleare. Diametrul porului este de 60-80 mm., dar acesta pare a fi prevăzut cu un diafragm, care acoperă parțial deschiderea și are în regiunea sa centrală o altă granulă (3). Unele structuri din centrul porului ar putea totuși să reprezinte materiale surprinse în momentul trecerii prin pori. 4=spațiul perinuclear, 5=lamina densă internă.

Membrana externa nucleara este parte a RE si adesea prezinta pe suprafata sa ribozomi, ceea ce face ca spatiul perinuclear (intermembranar) sa comunice direct cu lumenul RER in regiunile dintre pori.

Scanned with OKEN Scanner

Membrana nucleara interna se sprijina pe o structura lamelara, numita lamina densa interna sau lamina fibroasa (proteine dispuse intr-o retea fibroasa, strat dens la fluxul de electroni), prezenta in zona dintre pori, pe care sunt atasate si complexele por.

Pe membrana nucleara interna sunt localizati unii receptori (pentru hormonii tiroidieni, adrenalina, etc.), care mediaza transcriptia unor ARNm-uri specifice (complexul hormon steroid-proteina receptor se formeaza in citoplasma si ajungand in nucleu se leaga la ADN, aducandu-si contributia la aceasta legare si proteine matriciale specifice).

Porii nucleari sunt liber permeabili la ioni si molecule mici, inclusiv proteine cu un diametru de sub 9 nm (masa moleculara pana la 60 KDa), iar complexele proteice mai mari sunt selectiv transportate la nivelul porilor printr-un proces mediat de receptor.

Porii reprezinta cam 10% din suprafata invelisului nuclear, existand circa 3000 - 4000 pori intr-un nucleu tipic.

c. Membrana celulara:

La aproape doua secole dupa introducerea notiunii de celula (lat. "cellula" = camaruta) de catre Robert Hooke (1665). care pe o sectiune in pluta vazuse la microscop peretele celulozic al celulelor vegetale, Karl W. Nageli (1855) introduce termenul de membrana plasmatica.

Acest strat periferic citoplasmatic (lat. "membrana" = invelis, coaja) era implicat de autor in explicarea diferentelor de penetrare a unor pigmenti in celulele vegetale normale in comparatie cu cele alterate.

Inca aproape un secol dupa aceasta, nefiind posibila vizualizarea acestei structuri extrem de fine (sub 0,2 micrometri, minimum rezolutiv al microscopului optic), se vor efectua numai studii indirecte, membrana plasmatica impunandu-se ca o "bariera de permeabilitate".

In anul 1899, E. Overton din Zurich, constatand atat in cazul celulelor animale, cat si in al celor vegetale, ca substantele lipofile patrund mult mai rapid in celule decat cele hidrofile, sugereaza natura lipidica ("lipoidala" in expresia sa) a membranei.

In anul 1925, E. Gorter si F. Grendel (universitatea din Leida) demonstreaza printr-un experiment ingenios ca lipidele se dipun in membrana intr-un dublu strat si elaboreaza primul "model" de membrana.

Putin timp dupa aceasta, James Danielli (Princeton University) si Hugh Davson (University College of London) expun un model "paucimolecular", care dupa completari repetate, rezista cateva decenii in forma publicata in anul 1943: "membrana are o structura "in sandwich", cu un strat bimolecular lipidic cuprins intre doua straturi de proteine cu configuratie fibrilara".

In anul 1958, J.D. Robertson confirma modelul Danielli-Davson in urma unor studii la microscopul electronic conventional (de trasnmisie), care foloseste sectiuni ultrafine din celule fixate, deshidratate, contrastul obtinandu-se cu tetraoxid de osmiu (OsO_4) sau cu permanganat de K ($KMnO_4$).

Scanned with OKEN Scanner

In acest caz, la un grosisment foarte mare, membrana prezinta 3 straturi: **a.** un strat central, ce corespunde zonei mai transparente la electroni; **b.** cate un strat intunecat de o parte si de alta a celui clar, care semnifica zone opace pentru electroni (corespund zonelor polare in care s-au fixat atomii metalici de OS sau Mn, prin atractie electrostatica).

In scurt timp numeroase studii demonstreaza prezenta aceluiasi model in cazul tuturor celulelor, inclusiv la nivelul endomembranelor, ceea ce-i permite lui Robertson sa numeasca modelul trilaminar Danielli-Davson, model "unit membrane" (engl."unit"=etalon, unitate).

In urma punerii la punct a tehnicii de criodecapaj sau criofractura in vid ("freeze-fracturing") devine posibil studiul membranei la microscopul electronic fara ca celulele sa mai sufere o prelucrare chimica si se demonstreaza ca nu poate fi vorba despre doua monostraturi proteice continui.

Bazandu-se si pe studiile altor cercetatori, S.J.Singer si G.L.Nicholson, intr-un articol publicat in anul 1972 in revista "Science" aduc argumente incontestabile in sprijinul a ceea ce de atunci inainte se va numi "modelul mozaicului fluid lipido-protidic" al structurii membranei plasmatice ("mare lipidica" fluida in care plutesc la intamplare "iceberguri" proteice).

"Mozaicul" este fluid, adica constituentii lipidici si protidici nu sunt ficsi, deoarece interactiunile lipid-lipid, proteina-lipid si lipid-proteina nu sunt covalente (glucidele se gasesc atasate fie proteinelor-glicoproteine, fie unor lipide-glicolipide).

Matricea membranei celulare poate fi comparata cu un film subtire de ulei mineral cu vascozitate redusa, lipidele din constitutia sa avand ca proprietate comuna structura lor amfifila (amfipatica), cu un "cap" hidrofil si o "coada" hidrofoba, ce le obliga ca prin autoasamblare sa se dispuna intr-un strat dublu lipidic, o conformatie mai stabila decat structurile micelare (fig.III.28).

Lipidele cele mai bine reprezentate cantitativ sunt fosfolipidele (mai abundente in componenta endomembranelor) si colesterolul.

Continutul in proteine este mai mare in cazul membranelor cu o activitate metabolica complexa (75% in membrana interna a mitocondriilor, 50% in membrana plasmatica si doar 25% in teaca de mielina),dar avand o masa mai mica, moleculele lipidice sunt majoritare (la o molecula proteica corespund circa 50 de molecule lipidice).

Moleculele proteice, dispersate in bistratul lipidic singulare sau in grup, au forme diverse, unele fiind mai mult sau mai putin incastrate in matricea lipidica pe fata externa sau interna, iar altele o traverseaza dintr-o parte in alta.

Proteinele intrinseci (integrale) nu pot fi indepartate din membrana fara ajutorul unui detergent, desi numai unele dintre ele sunt proteine transmembranare (fiind o molecula amfipatica, detergentul dezmembreaza bistratul lipidic prin formarea unor micelii mixte fosfolipid-detergent).

Proteinele extrinseci (periferice) sunt indepartate fara a se dezmembra bistratul lipidic, prin modificarea pH-ului sau tariei ionice a solutiei apoase folosite (are loc astfel disocierea interactiunilor ionice ale acestor proteine cu capetele polare ale fosfolipidelor sau cu alte proteine membranare).

Toate membranele din celula sunt structuri asimetrice, glucidele fiind legate la proteine si lipide numai pe suprafata externa (exodomeniu), majoritatea proteinelor

Scanned with OKEN Scanner

integrale fiind glicoproteine si circa 1/10 din moleculele lipidice ale matricei fiind glicolipide (fig.III.29).

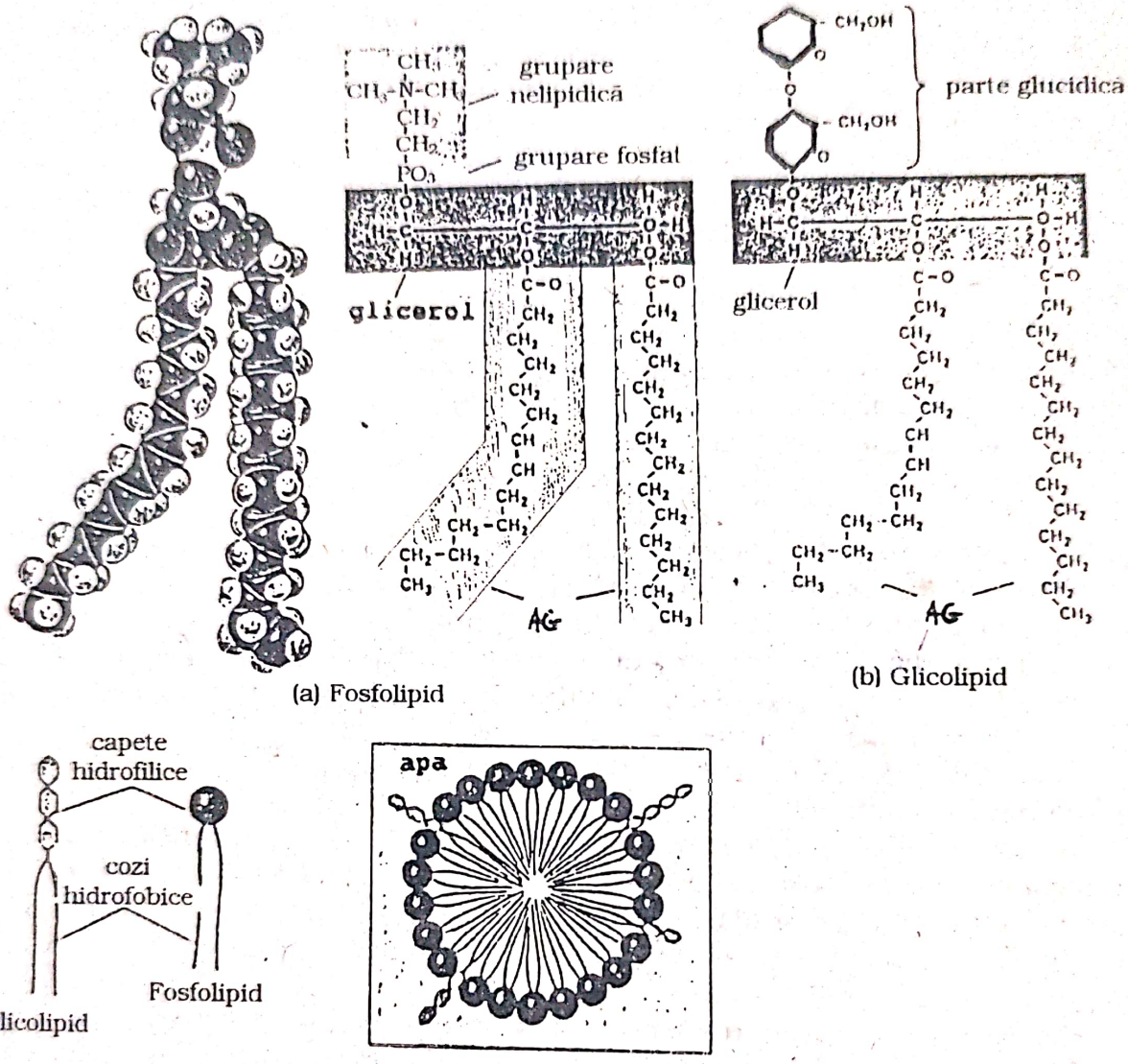


Fig.III.28. Fosfolipide și glicolipide

a. Într-un fosfolipid o grupare fosfat leagă molecula nelipidică la un diglicerid. Aceasta este o moleculă de lecitină, un fosfolipid reprezentativ.

b. Într-un glicolipid o parte glucidică este atașată la un diglicerid.

c. Când sunt prezente în număr mare aceste molecule formează structuri micelare, distribuindu-se cu capetele hidrofilice către molecule de apă și cu cozile hidrofile spre interior.

Scanned with OKEN Scanner

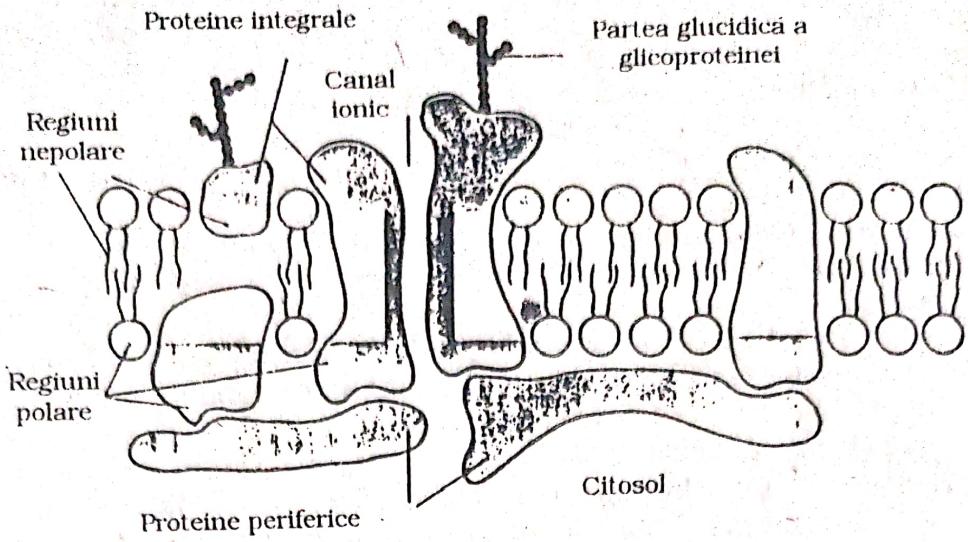


Fig.III.29. - Structura de mozaic fluid lipido-protidic a plasmalemei.

Asimetria bistratului lipidic nu este insa absoluta, deoarece de o parte si de alta a membranei nu difera tipurile de lipide ci numai cantitatile in care se afla fiecare dintre acestea.

Fluiditatea membranei permite lipidelor miscari de translatie (difuziune laterala, in acelasi monostrat lipidic) si de rotatie (in jurul unui ax perpendicular pe planul membranei), acestea intr-un timp mai lung putand chiar trece dintr-un monostrat lipidic in celalalt (difuziune transversala sau engl. "flip-flop" = salt mortal), pe cand proteinele pot executa doar miscari de translatie si de rotatie.

Pe langa plasmalema, membrana celulara mai are inca doua componente: glicolema si citoscheletul membranar (fig.III.30).

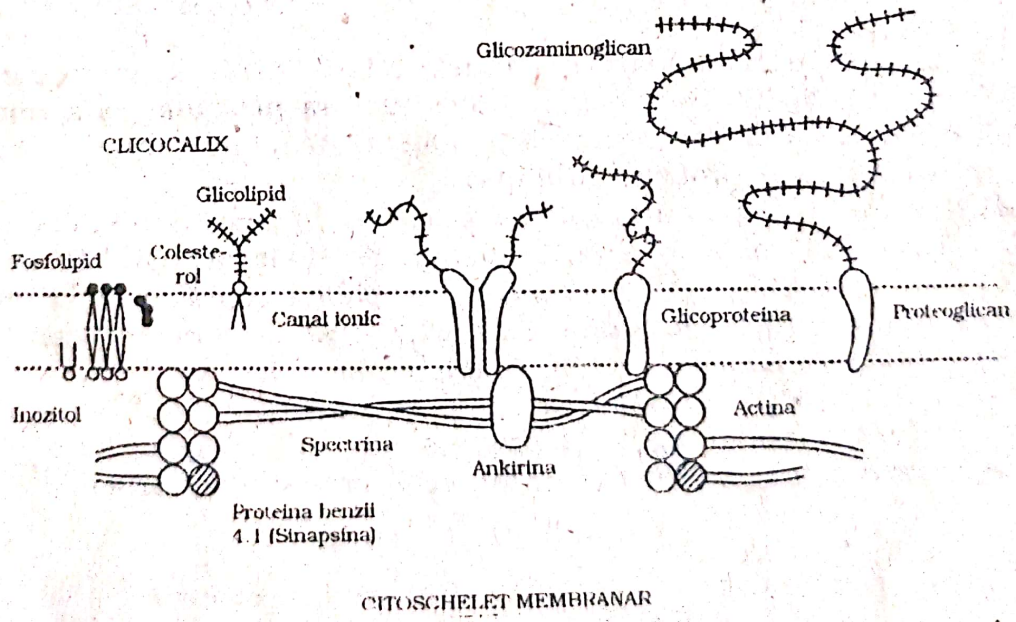


Fig.III.30. - Diagrama structurii membranei celulare (glicocalix, plasmalema, citoschelet membranar)

Scanned with OKEN Scanner

Lanturile oligozaharidice ancorate de versantul extern al plasmalemei formeaza la suprafata celulei un invelis cu aspect pufos ("fuzzy coat"), numit glicocalix ("invelis dulce"), care reprezinta glicolema. Nu se poate trasa o limita de demarcatie intre glicocalix si substanta din spatiul extracelular, numita matrice extracelulara (in componenta acesteia predomina molecule de glucide asociate cu proteine sub forma proteoglicanilor si a glicoproteinelor - substante secretate de celula si unele adsorbite apoi pe suprafata acesteia).

Acidul sialic (N-acetilneuraminic) formeaza fragmentul terminal al lanturilor oligozaharidice de pe trama proteica a glicolemei, conferand incarcatura electrica negativa suprafetei celulei.

Pe suprafata interna a stratului bilipidic sunt dispuse interconectat proteine, in majoritate cu caracter contractil (spectrina, actina), ce constituie o zona de ancorare atat pentru unele proteine intrinseci, cat si pentru sistemele contractile celulare. Acestea constituie retele fibrilare si functia lor pare sa fie aceea de a stabiliza infrastructurile membranei, fapt pentru care au fost denumite global citoschelet al membranei (de fapt zona periferica a citoscheletului celulei).

Datorita indeosebi numerosilor radicali $PO4^{-2}$ de pe suprafetele proteinelor, sarcina electrica a fetei interne a membranei este mai bogata in grupari electrogene negative decat fata externa (la pH fiziologic).

Principalul si universalul rol al oricarei plasmaleme este cel de bariera de permeabilitate, asigurand mentinerea unei compozitii citoplasmatice mult diferita de cea a lichidului extracelular.

Bariera este selectiva, avand in plus si o rezistenta care poate fi modificata in anumite conditii, ceea ce-i permite sa regleze schimburile dintre celula si mediul sau: controleaza intrarea ionilor si a nutrientilor, eliminarea deseurilor si eliberarea produsilor de secretie.

Unele molecule, din cauza dimensiunii sau a naturii lor polare, difuzeaza foarte lent prin bistraturi lipidice artificiale, avand coeficienti de permeabilitate foarte scazuti.

Multe dintre acestea, strabat totusi, relativ usor, membranele biologice, transportul lor fiind asigurat de prezenta in structura plasmalemei a unor proteine transmembranare, al caror lant de regula strabate de mai multe ori membrana dintr-o parte in alta (asa numitele proteine "multipas").

Astfel ionii, atat in stare hidratata, cat si in stare nehidratata, energetic nefavorabila, fiind nemiscibili cu lanturile de acizi grasi ale componentei fosfolipidice a membranei, sunt incapabili sa strabata bistratul lipidic prin difuziune simpla.

Unele dintre proteinele amintite formeaza canale ionice apoase, permitand astfel acestor substante sa strabata totusi membrana.

In fig. III.31 este prezentat modelul schematic al unui canal membranar simplu, obtinut artificial, iar fig.III.32 prezinta modelul imaginat in prezent pentru canalul ionic al receptorului colinergic de la jonctiunea neuromusculara.

Scanned with OKEN Scanner

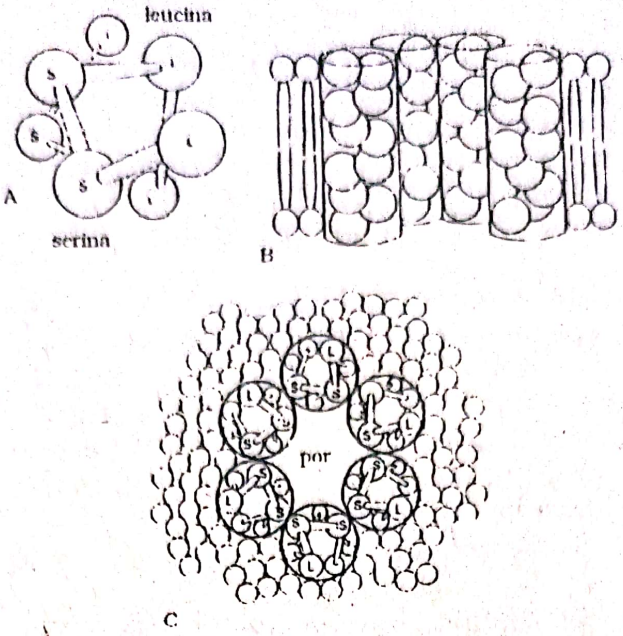


Fig.III.31. - Model schematic al unui canal membranar simplu alcătuit dintr-un multimer al unui peptid sintetic (A), conținând doar serina (aminoacid hidrofil) și leucina (aminoacid hidrofob). B. În cazul fiecărui monomer secvența de 21 de aminoacizi formează un L - helix polarizat intern (adică leucinele se distribuie spre bistratul lipidic înconjurător, iar serinele spre lumenul canalului). C. 6 astfel de L - helixuri coasamblate dau naștere unei structuri hexagonale care prezintă un por central.

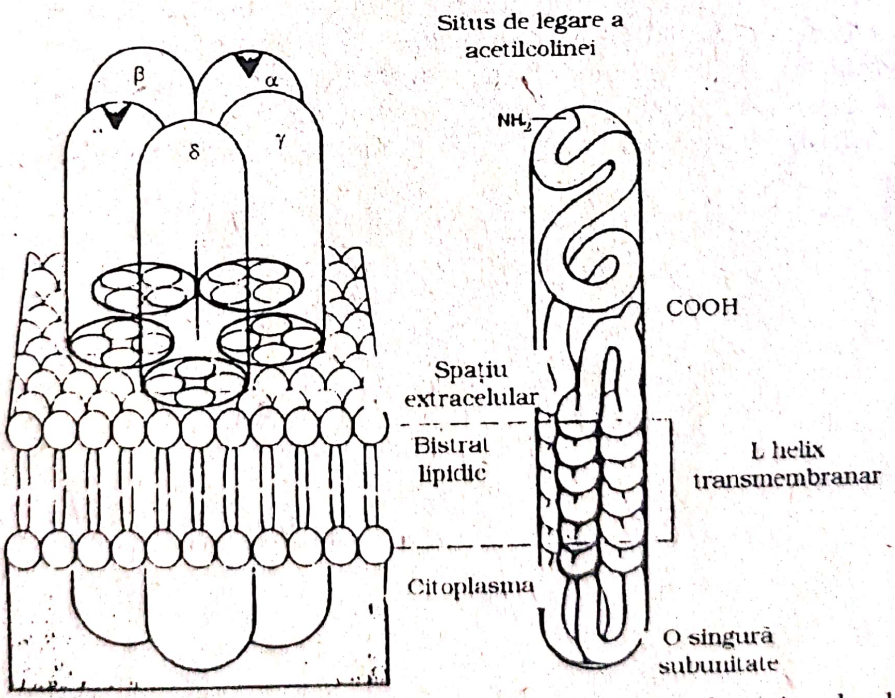


Fig.III.32. - Model pentru canalul ionic al receptorului colinergic de la joncțiunea neuromusculară. 5 subunități omologe înconjoară un por central dând aspectul pentagonal al receptorului pentru acetilcolină. Lanțul polipeptidic al fiecărei subunități străbate bistratul lipidic de 4 ori, ca L-helixuri.

Mentionam ca prezenta canalelor influenteaza doar viteza (dar nu si directia) fluxului unei substante prin membrana.

Pentru substantele neionice, directia fluxului este determinata doar de gradientul lor de concentratie prin membrana, deplasarea prin canal fiind strict pasiva (asa numita difuziune simpla prin proteine canal).

In cazul ionilor, directia fluxului depinde de gradientul electrochimic, prezenta incarcaturii electrice a membranei facand ca deplasarile ionice sa fie corelate (deplasarea relativ ordonata a ansamblului tuturor particulelor, de camp electric, etc. - este denumita "drift").

Alte substante traverseaza membrana prin asociere cu un transportor, de fapt o proteina transmembranara care prin schimbarea conformatiei sale permite moleculei respective sa strabata membrana.

Daca modificarile conformationale ale proteinei respective implica consum de energie din ATP, transportul este activ (cazul "pompelor" sau ATP-azelor Na+/K+, H+/K+, Ca2+, etc.), iar daca nu, transportul este denumit difuziune facilitata.

Fig.III.33 - reprezinta "pompa" Na+/K+, iar in fig.III.34 este prezentata difuziunea facilitata si este introdusa notiunea de transport activ secundar.

Canalele ionice se disting fiziologic de proteinele "carrier" (permeaza) prin marea viteza a fluxurilor ionice pe care o asigura, fara a necesita consum de energie metabolica.

Transportul mediat de permeaze opereaza la maxim 10^5 ioni/secunda.

Fluxurile ionice prin canale sunt de la 100 la 1000 de ori mai rapide, ceea ce le permite sa medieze nu numai semnalele electrice rapide ale impulsurilor nervoase si contractia musculara, ci si multe raspunsuri biologice comune celulelor neexcitabile.

In alta ordine de idei, in membrana oricarei celule se gasesc antigene de histocompatibilitate, ancorate exclusiv pe suprafata lor externa (fig.III.35).

Acestea includ markeri de identitate, valabili nu numai pentru a se identifica specia ci si individul (fac exceptie gemenii identici, ce se dezvolta din acelasi ou fertilizat).

Scanned with OKEN Scanner

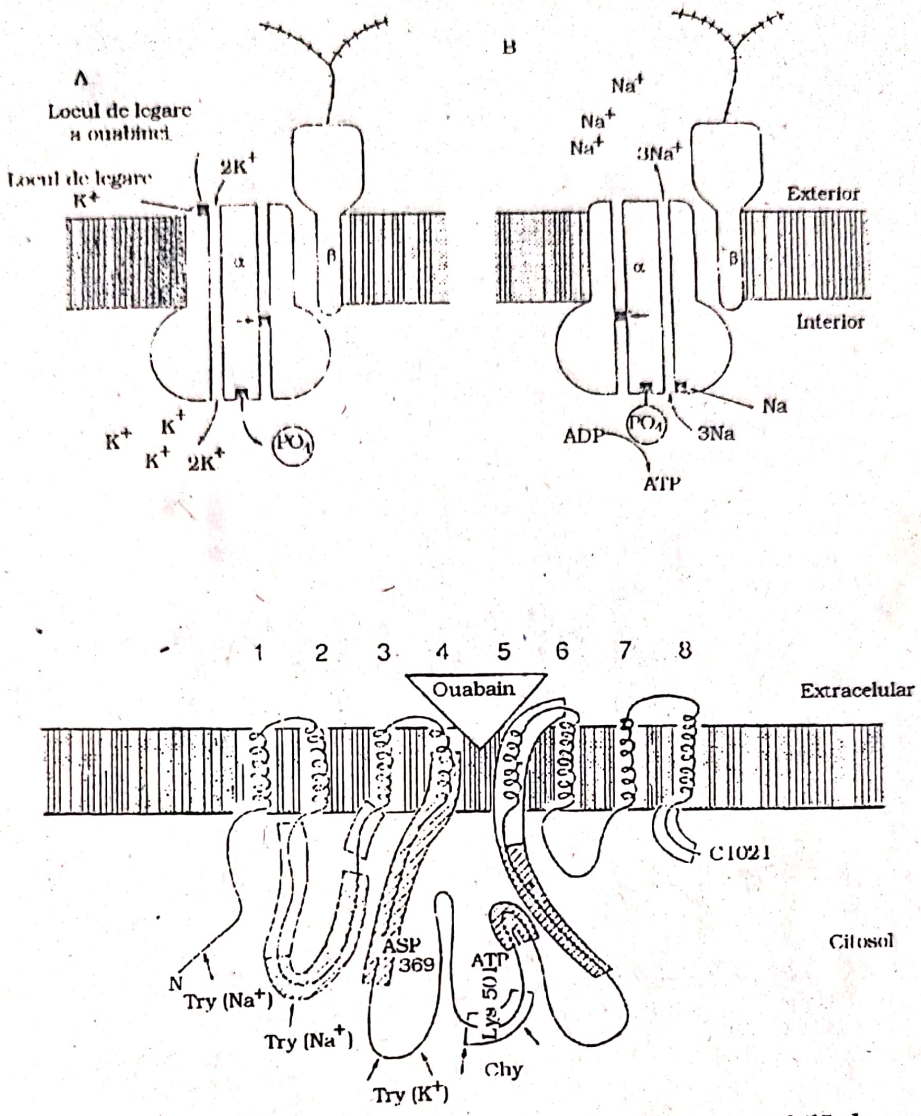


Fig.III.33. - "Pompa" Na+/K+ se găsește în toate celulele și este responsabilă de consumul a circa 1/3 din energia totlă produsă acolo.

Enzima purificată constă dintr-o subunitate proteică catalitică alfa și o altă subunitate glicoproteică Beta.

Pompa funcționează ca antiport:

A. În prezența la exteriorul membranei a K+, subunitatea alfa suferă o modificare conformațională alosterică care determină defosforilarea la locul de legare al ATP-ului. În această conformație există un transport de K+ spre interior, contra gradientului K+ prin membrană.

B. După legarea în locuri specifice a Na+ se produce o modificare conformațională care favorizează fosforilarea la locul de legare al ATP-ului, o moleculă de ATP fiind hidrolizată la ADP. Aceasta permite transportul Na+ spre exterior, contra gradientului său. Transportul având loc într-un raport stoichiometric de 3Na+ pentru 2K+, pompa este electrogenică.

În partea de jos a figurii este prezentat modelul subunității catalitice alfa, cu locurile (situsurile) respective de legare ale Na+, K+ și ouabinei - glicozid digitalic care inhibă transportul ionic. Numerele 1-8 indică regiunile hidrofobe care străpung membrana.

Cea mai mare parte a moleculei proteice formează anse în citisol, căsuțele haşurate indicând secvențele omologe cu K+ - ATP-aza bacteriană, iar cele clare pe cele omologe cu Ca2+ - ATP-aza din reticulul sarcoplasmic al mușchiului.

Scanned with OKEN Scanner

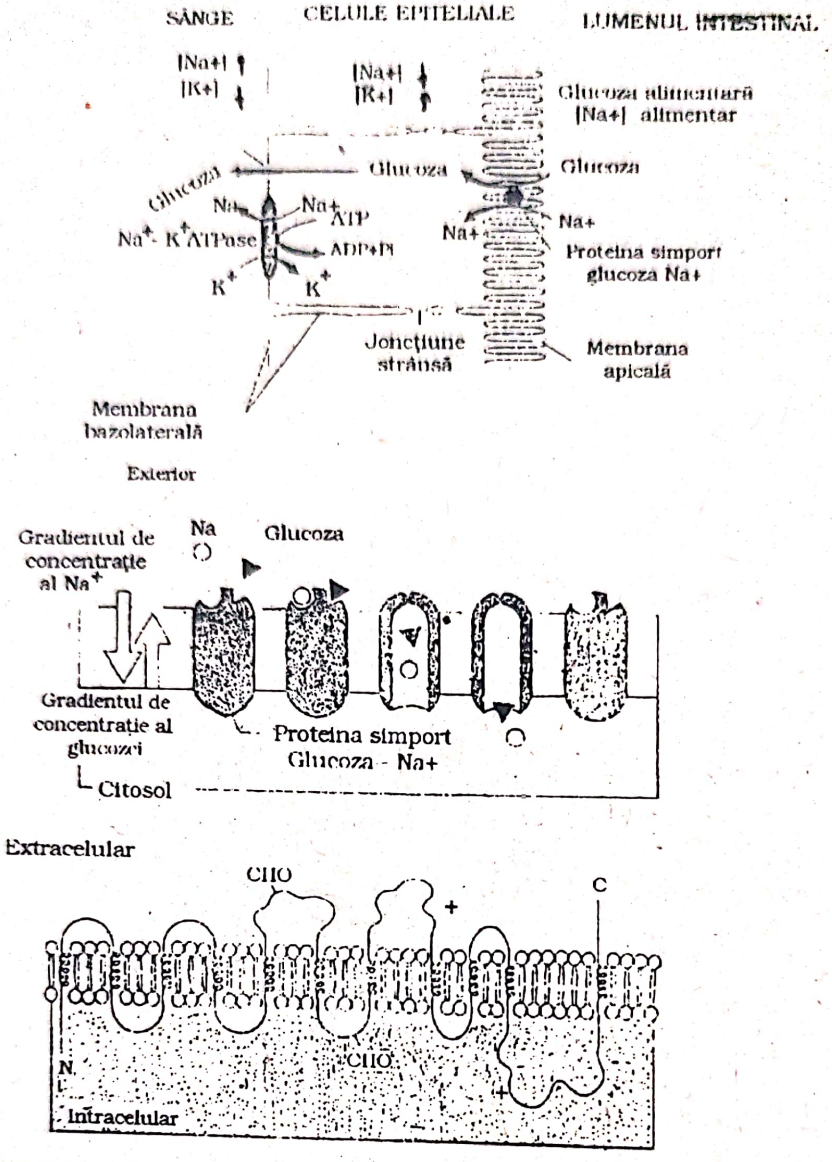


Fig.III.34. - În partea de sus este prezentat transportul glucozei în și din celulele epiteliale intestinale.

În membrana bazolaterală se află ATP-aza Na+ - K+, consumatorul primar de energie, prin a cărei acțiune este menținută în permanență concentrația scăzută a Na+ în interiorul celulei. Glucoza intră din lumenul intestinal prin membrana apicală cu ajutorul unui transportor proteic, care, cuplând obligatoriu și transportând în același sens Na+ și glucoza, poartă numele de proteină simport.

Simportul funcționează profitând de gradientul de concentrație al Na+, menținut prin consumul energic în alt loc, motiv pentru care se afirmă că glucoza este concentrată în celule prin transport activ secundar. Schema de la mijlocul figurii arată cum legarea Na+ și glucozei pe locuri diferite aflate în domeniul extracelular al proteinei simport produce modificarea conformțională a acesteia. La naștere astfel un canal prin care Na+ și glucoza pot fi transportați în citsol. Proteina simport se reîntoarce apoi la conformația sa originală. În partea de jos a figurii sunt prezentate 11 helixuri (spirale) ce străpung membrana și un segment hidrofilic, puternic încărcat electric, în aproprierea capătului ei C-terminal. În partea de sus a figurii se observă că glucoza părăsește celula intrând în sânge cu ajutorul unui transportor (permeaza) din polul bazal, prin difuziune facilitată (de la concentrația sa mare în celulă la o concentrație mai mică în sânge).

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

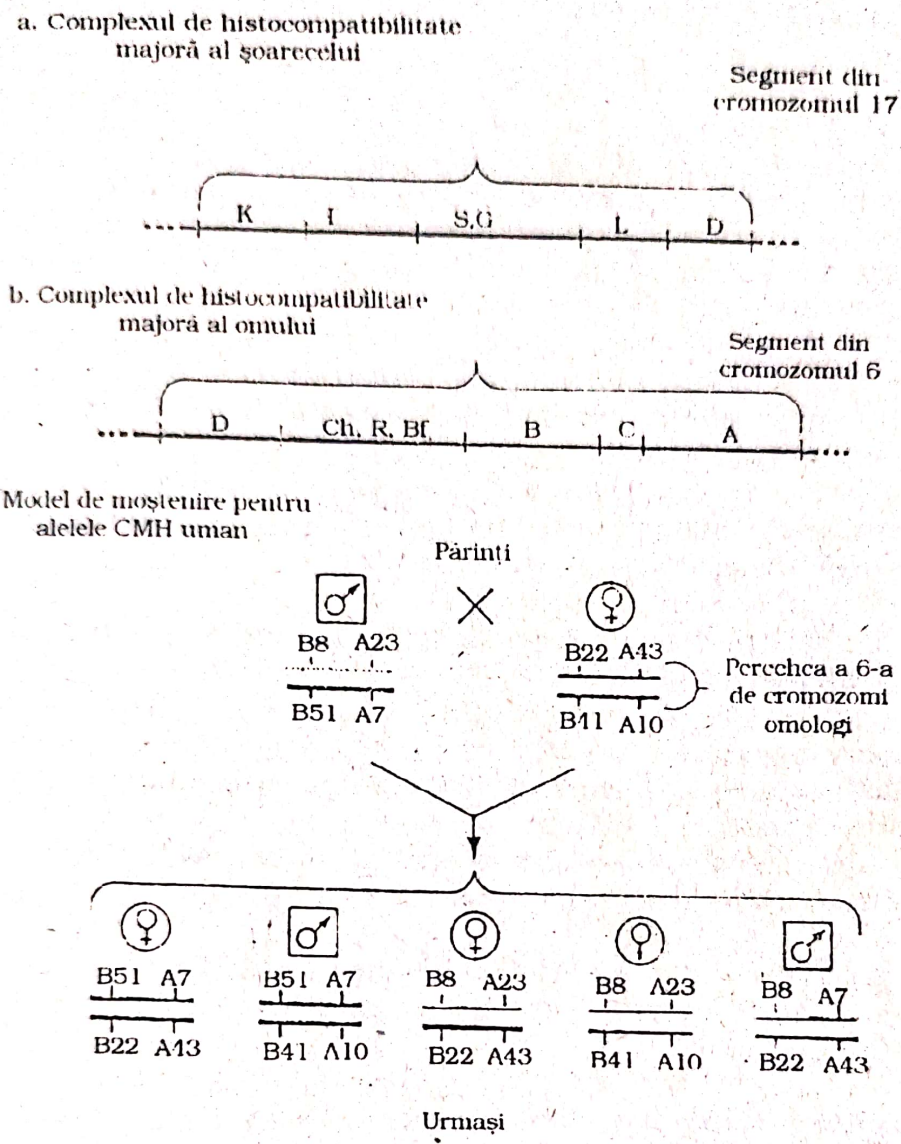


Fig.III.35. - Genele care codifică pentru antigenele de pe suprafaţa celulelor. la mamifere sunt aglomerate în complexe de histocompatibilitate (numite astfel deoarece aceste gene determină compatibilitatea la efectuarea transplantelor tisulare).

Fiecare specie are un set unic de gene de histocompatibilitate. fapt sugerat aici prin diferenţele dintre CMH (complexul major de histocompatibilitate) al şoarecelui şi omului (a şi b).

Diversitatea tipurilor de histocompatibilitate derivă din faptul că fiecare dintre genele implicate are multe alele. La c se prezintă o mică parte din cromozomul 6 la doi părinţi. fiecare dintre ei fiind heterozigoţi la locus-urile A şi B ale complexului.

Urmaşii vor prezenta cel puţin 4 tipuri de histocompatibilitate. dar mai multe dacă cromozomii recombinaţi sunt formaţi prin "crossing over". Copilul reprezentat de pătratul înegrit are un cromozom recombinat de la tatăl său. Cele mai mult de 20 de alele cunoscute pentru locus-ul A şi mai mult de 40 ale locus-ului B pot genera aproape 1000 de tipuri cromozomice unice: A1B1; A2B2...A20B40. Din acestea fertilizarea la întâmplare poate genera aproape un milion de genotipuri unice de histocompatibilitate.

Multiplele alele ale celorlalţi loci de histocompatibilitate pot genera o diversitate şi mai mare.

Cum o persoană poate accepta un transplant tisular numai de la un donar cu un genotip de histocompatibilitate foarte apropiat de al său. nu este surprinzător faptul că găsirea unui donar pentru un anume primitor poate fi o problemă dificilă.

CAP.IV. SINTEZA A DATELOR DESPRE CELULA CUPRINSE IN MANUAL:

A. GENERALITATI:

I. DEFINITIE. Celula este unitatea de baza structurala, functionala si genetica a tuturor organismelor vii. Ea poate exista singura sau in grup, formand tesutul.

II. FORMA CELULELOR. Daca initial toate celulele au forma globulara, ulterior ele devin (in raport cu rolul lor fiziologic):

a. Turtite:

1. Cele care alcatuiesc epitelii pavimentoase simple (unistratificate): tunica interna a vaselor sangvine, endoteliul pleurei, pericardului, peritoneului, dar si cele din endocard, epiteliul alveolar si ansa Henle;
2. Cele din stratul superficial al epiteliilor pavimentoase, stratificate, cheratinizate (epiderma) sau necheratinizate (epiteliul mucoasei bucale, faringiene, esofagiene);
3. Osteocit (forma ovalara si turtita).

b. Cubice: Cele din epiteliile cubice simple (unistratificate) - bronhiole si canale de secretie ale glandelor.

c. Cilindrice sau prismatice:

1. Cele din epiteliile cilindrice simple (unistratificate): din mucoasa tubului digestiv de la stomac la rect si din mucoasa trompelor uterine;
2. Cele din stratul superficial al epiteliilor cilindrice stratificate: canalele excretoare ale glandelor salivare, epiteliul ureterelor si vezicii urinare.

d. Alungite: Celulele receptoare din organul Corti (dar si cele de sustinere, fig.34) si din mugurele gustativ (precum si cele de sustinere fig.38), celulele de sustinere din tubii seminiferi contorti.

e. Foarte alungite: Fibra musculara striata scheletala extrafuzala (fibrele intrafusale sunt constituite dintr-o portiune centrala necontractila - plina cu nuclei - si extremitati alungite, contractile).

f. Fusiforme: Fibrele musculare netede, neuronii bipolari din mucoasa olfactiva.

g. Alungite, fuziforme: Celula miocardica din tesutul nodal.

h. Piriforme: Celulele Purkinje din stratul mijlociu al scoarței cerebeloase.

i. Stelate: Unii neuroni (fig.4) si unele celule gliale (fig.7).

j. De forma unui disc biconcav (din profil): eritrocitele (asigura cea mai mare suprafata pentru volumul sau, favorizand schimburile gazaoase - suprafata totala a eritrocitelor circulante este de Î 3000 m2, de 1500 ori mai mare decat intreaga suprafata a corpului la adult).

Scanned with OKEN Scanner

k. De forme diferite: Celulele gliale, neuronii (de forma stelata, piramidala, rotunda, ovalara).

Unele celule au forma variabila (PMN - dar si acidofilele, bazofilele - deoarece emit permanent pseudopode), iar altele isi pastreaza oarecum forma initiala: celulele din stratul profund al epiteliilor pluristratificate (fig.2), adipocitele (globuloase), condrocitele (sferice sau ovoide), celulele din medulosuprarenala (ovoide).

Si denumirile altor celule sunt legate de forma (sau morfologia lor in general): celule mitrale (din bulbul olfactiv), celule reticulare (din structura lobului timic), iar dupa prelungirile citoplasmatice pe care le prezinta (axonul, prelungire unica, lunga, ce poate atinge chiar 1m si dendrite, una sau mai multe prelungiri extrem de ramificate) neuronii pot fi: bipolari (un axon si o singura dendrita, in general mai scurta decat axonul - scurta si groasa, terminata cu o umflatura numita buton olfactiv, in cazul neuronilor din mucoasa olfactiva), pseudounipolari (fig.3 initial se desprinde din soma - pericarion - o singura prelungiri care ulterior se bifurca, dendrita fiind in acest caz lunga - fig.9), multipolari sau chiar unipolari. Prezinta prelungiri in numar variabil, celulele gliale, osteocitele prezinta prelungire care nu se anastomozeaza cu ale osteocitelor vecine, iar celulele pigmentare din stratul extern al retinei trimit prelungiri in jurul celulelor receptoare retiniene, formand o camera obscura in jurul lor.

III. DIMENSIUNILE CELULELOR variaza de la un tesut la altul, in medie fiind cuprinse intre 20-30 microni. Se mentioneaza in manual:

a. Fibra musculara striata scheletala: diametrul 10-100 microni si lungime variabila de la 1 mm la 10-12 cm (fibrele musculare cardiace au diametrul si lungimea mai mici decat aceasta).

b. Fibrele musculare netede: diametrul 2-10 microni si lungimea 100-400 microni.

c. Eritrocitele: diametrul 7,2-7,5 microni (fig.71 ne arata ca cea mai mare celula sangvina este monocitul si cea mai mica limfocitul; trombocitele - plachete sangvine - neffind celule, sunt cele mai mici elemente figurate, avand diametrul de 2-4 microni).

d. Spermatozoidul (gametul masculin) are lungimea de 50-70 microni.

e. Sunt celule mari: monocitele, celulele din medulosuprarenala.

f. Este celula gigantă: osteoclastul.

g. Au dimensiuni diferite: celulele gliale, neuronii (fig.3).

Unele celule isi pot modifica semnificativ dimensiunile (uneori si forma) in functie de starea lor fiziologica:

1. Foliculul tiroidian din glanda inactivă prezinta celule epiteliale secretoare mici, turtite, care devin mari, prismatice in glanda in activitate (fig.47).
2. In osificarea de cartilaj, celulele cartilaginoase, dupa inmultirea lor se hipertrofiaza si in final se distrug.

Scanned with OKEN Scanner

3. Stimularea repetata a unor structuri nervoase produce cresterea numarului dendritelor si umflarea terminatiilor, cresterea diametrului si alungirea terminatiilor axonilor, fapt ce face sa se presupuna ca invatarea implica formarea unor conexiuni sinaptice.

IV. NUMARUL CELULELOR:

a. Celulele gliale sunt in numar de peste 10 ori mai mare decat cel al neuronilor (in manualele mai vechi se mentiona ca tesutul nervos este alcatuit din peste 10 miliarde de neuroni).

b. In retina, celulele cu conuri sunt in numar de 5-7 milioane, iar celulele cu bastonas 125-130 milioane.

c. Dintre elementele figurate: eritrocitele sunt in sangele circulant al adultului in numar de aproximativ 5 milioane/mm^3 la barbat si 4,5 milioane/mm^3 la femeie, numarul leucocitelor din sangele circulant variaza intre 4000-8000/mm^3, iar trombocitele se gasesc in sange in numar de aproximativ 300.000/mm^3.

B. ORIGINE SI DURATA DE VIATA:

a. Toate celulele care intra in alcatuirea corpului omenesc provin, prin segmentare din celula - ou, iar diferentierea celulara treptata (din timpul embriogenezei) duce la formarea tesuturilor.

b. La adult unele celule nu se divid, cele cu viata lunga nemaifiind inlocuite (celulele nervoase), iar cele cu viata scurta pot lua nastere prin diferentierea altor celule.

Astfel prin diferentierea celulei primitive medulare, iau nastere:

- globulele rosii, a caror durata de viata este de 120 zile (diferentierea are loc in acest caz sub influenta eritropoietinei);
- megacariocitele, din fragmentarea carora rezulta trombocitele;
- granulocitele (neutrofile, acidofile si bazofile);
- agranulocitele (limfocite si monocite).

Conform manualului, monocitele si limfocitele, pe langa maduva rosie osoasa, se mai produc si in organe limfopoetice, respectiv in diferite tesuturi (ganglioni limfatici, splina, amigdale, etc.). Durata de viata a limfocitelor variaza de la cateva ore la cativa ani. **c**. Diferentierea celulara la adult este posibila numai in cadrul aceluiasi tesut:

1. Prin zona lui interna (osteogena) periostul produce osteoblaste (prin multiplicarea unui grup de celulele conjunctive), ce se adauga tesutului osos mai vechi, osul ingrosandu-se sau formandu-se calusul osos, dupa o fractura (de mentionat ca pana la osificarea cartilajelor de crestere, continua si osificarea de cartilaj, in care celule ale tesutului conjunctivo-vascular ce invadeaza cartilajul devin osteoblaste).

2. Unele dintre limfocitele care dupa ce vin in contact cu antigene specifice prolifereaza intens, se transforma in celule producatoare de anticorpi (este vorba despre limfocitele B - termen ce nu apare in manual -,diferite de limfocitele T, care dau nastere la plasmocite - termen amintit la "Compozitia limfei").

3. Monocitele odata ajunse in tesuturi se transforma in macrofage.

Scanned with OKEN Scanner

4. Spre deosebire de ovogeneza, care se declanseaza in viata intrauterina, apoi se intrerupe si incepand de la pubertate asigura lunar formarea de regula a unui singur ovul, incetand definitiv odata cu menopauza, spermatogeneza incepe la pubertate si continua apoi neintrerupt tot timpul vietii diminuand progresiv la batranete.

C. RAPORTURI:

Celulele pot fi fixe sau mobile.

Unele dintre celulele mobile se gasesc in suspensie in unele fluide ale organismului (elementele figurate in plasma, in limfa: in special limfocitele adaugate in ganglioni limfatici, foarte rare monocite,plasmocite, iar in sperma, spermatozoizii), iar altele migreaza in tesuturi (de ex. tesutul conjunctiv lax ale carui celule sunt fixe si mobile), cum este cazul leucocitelor.

Substanta intercelulara in cazul celulelor fixe, difera atat cantitativ cat si calitativ:

a. Intre celulele tesutului epitelial nu exista deloc (sau aproape deloc) o substanta intercelulara propriu-zisa.

b. In cazul tesutului conjunctiv, substanta intercelulara bogata a primit numele de substanta fundamentala, iar consistenta acesteia a dus la clasificarea tesuturilor conjunctive in: moi, semidur sau cartilaginos si dur, din alcatuirea oaselor.

c. In cazul tesutului muscular, constatam ca:

1. Fibrele musculare striate scheletale (extrafusale) sunt asezate paralel intre cele doua capete ale muschiului (care formeaza tendoane sau aponevroze cu care se insera pe oase) si sunt legate in fascicule prin tesut conjunctiv. Fibrele intrafusale se termina pe tendoane sau pe fibre extrafusale.
2. Fibrele musculare cardiace se leaga longitudinal si lateral cu fibrele vecine, dar M.E. evidentiaza limitele de separatie dintre membranele a doua celule miocardice unite longitudinal, care apar foarte net sub forma unor benzi transversale denumite discuri intercalare (structura este doar comparabila cu cea a unui sincitiu - masa citoplasmatica cu mai multi nuclei provenind din celule diferite, ca in cazul fibrei striate scheletale -, miocardul comportandu-se numai functional ca un sancitiu). Celulele miocardice modificate din structura tesutului nodal sunt incomplet delimitate.
3. Fibrele musculare netede, desi legate intre ele in fascicule prin tesut conjunctiv (fig.56), se coporta diferit:

- muschiul neted visceral functioneaza ca un sincitiu (masa citoplasmatica cu mai multi nuclei, rezultata prin fuziunea mai multor celule intre care mai exista punti intercelulare);
- muschiul neted multiunitar este constituit din fibre musculare separate, neunite intre ele prin punti intercelulare si de aceea contractia sa nu se raspandeste pe distante mari; ci este mai fina si mai limitata.

d. Printre neuronii care alcatuiesc nevraxul se afla celule gliale, acestea formand tesutul de suport sau interstitial al sistemului nervos, spre deosebire de celelalte organe ale corpului care prezinta o stroma conjunctiva.

O asezare ordonata a celulelor este intalnita mai ales in cazul tesutului muscular si al celui epitelial (parenchimul adenohipofizar este constituit din cordoane de celule secretoare, in alcatuirea paratiroidelor intra cordoane celulare anastomozate, in cazul tiroidei, celulele epiteliale secretoare marginesc formatiuni veziculoase - foliculii, iar la nivelul lobulului hepatic, hepatocitele sunt dispuse sub forma de placi sau lame celulare anastomozate), dar si in zona medulara a unui ganglion limfatic se gasesc cordoane celulare ramificate si anastomozate.

Scanned with OKEN Scanner

D. PRINCIPALELE ROLURI INDEPLINITE DE CELULE:

a. Au capacitatea de a elabora produsi de secretie in primul rand celulele epiteliilor glandulare (vezi tesutul epitelial), dar exista si:
1. Celule nevroglice cu caracter secretor in epifiza si celule nevroglice Schwann ce secreta mielina in cazul fibrelor nervoase periferice (mielina din nevrax este produsa de un tip special de celule gliale - oligodendroglii).
2. Neuroni care secreta hormoni (de fapt in afara neurohormonilor, fiecare neuron isi sintetizeaza si elibereaza mediatorul chimic in fanta sinaptica).
3. In plus: osteoblastele secreta substanta preosoasa, membrana reticulara de la polul apical al celulelor receptoare auditive este produsa prin secretia celulelor de sustinere din organul Corti, etc.

b. Exista celule epiteliale specializate pentru receptionarea diferitilor stimuli din mediul extern sau intern (vezi tesutul epitelial).

c. Rol de sustinere indeplinesc:
1. Unele celule de natura epiteliala: celulele de sustinere din organul Corti, creasta ampulara, macula otolitica, mucoasa olfactiva, iar in mugurele gustativ se gasesc celule de suport.
2. Celulele gliale.

d. Neuronii genereaza si conduc impulsurile nervoase. **e.** Leucocitele au roluri deosebit de importante in procesele de aparare contra agentilor patogeni biologici prin fagocitoza si pinocitoza, producere de anticorpi si distrugerea toxinelor de origine microbiana:
1. PMN sunt microfage (termen neutilizat in manual), iar monocitele dupa migrarea in tesuturi se transforma in macrofage si fagociteaza intens bacterii ca si resturi celulare mai mari (desi nu rezulta din manual, osteoclastul si celulele gliale cu rol fagocitar au aceeasi origine).
2. Limfocitele, dupa activare de catre antigen, prolifereaza si sintetizeaza anticorpi specifici (imunoglobuline), care neutralizeaza antigenul patruns sau produs in organism (nu este vorba despre limfocitele T, care intervin in imunitatea celulara).

E. COMPONENTELE FUNDAMENTALE ALE CELULEI SUNT:
citoplasma, nucleul si membrana.

I. CITOPLASMA:

a. Definitie: Este masa celulara care inconjura nucleul (in cazul fibrei musculare poarta numele de sarcoplasma - fiind putina in fibra striata scheletala, abundenta in fibra cardiaca, iar in celulele tesutului nodal mai multa decat in fibrele miocardului adult -, in cazul neuronului de neuroplasma, iar continuarea acesteia in axon este denumita axoplasma).

Scanned with OKEN Scanner

b. Stare fizica: Se prezinta ca un sistem coloidal, in care mediul de dispersie este apa iar faza dispersata, ansamblul de micele organice ce se gasesc in stare de miscare browniana.

c. Compozitie chimica: Conform manualului de biologie de clasa a-IX-a, materia vie este alcatuita, fara exceptie din 6 elemente fundamentale (C,H,N,O,P,S) si inca din cateva elemente secundare: Na, K, Mg, Ca, Cl, Fe, Mn, Co, Cn si Zn.

Elementele se gasesc libere, in stare ionizata, sau formand doua feluri de combinatii, majoritatea fiind substante organice (combinatii ale carbonului), iar restul substante anorganice (minerale).

Apa reprezinta circa 2/3 din greutatea corpului (mai putin in tesutul osos, dar 75-80% in tesutul muscular, 90% in plasma, 97-98% in bila si 99% in sucul gastric), fiind indinspensabila vietii. Apa nu este un simplu mediu de dispersie, ci un solvent aproape ideal si un participant activ in procesele metabolice complexe.

Sarurile minerale se gasesc in tesuturi (condrina este impregnata cu saruri de calciu si sodiu, substanta preosoasa se impregneaza cu saruri de calciu, in special fosfat tricalcic iar otolitii sunt formati din cristale microscopice de carbonat de calciu) si in stare dizolvata in lichidul intracelular sau in componenta diferitelor umori (sange, limfa, lichid intercelular, etc.):

1. In celula Na+ si K+ se repartizeaza inegal de o parte si de cealalta a membranei (Na+ este mai abundent extracelular, iar intracelular K+ si - conform manualului cei mai multi anioni din celula ar fi Cl-).
2. Substantele anorganice ale muschiului sunt saruri de K, Ca, Na, Mg, Cl, etc., ioni cu roluri importante in contractia musculara (Ca2+ in special).
3. Saruri minerale se gasesc in reziduu uscat din saliva (alaturi de substante organice).
4. Substantele anorganice din sucul gastric sunt: HCl, cloruri de Na, K si fosfati de Ca, Mg, etc.
5. Printre substantele anorganice din sucul pancreatic si cel intestinal se numara bicarbonatul, care contribuie la neutralizarea chimului gastric, iar bila contine anumiti electroliti.
6. Substantele anorganice din plasma sunt: cloruri, fosfati, sulfati, bicarbonati de Na, K, Ca, Mg, Fe, etc., care impreuna cu cantitati minime din anumite substante organice de importanta fiziologica deosebita reprezinta 1%. Substantele minerale se gasesc in plasma, in mare parte sub forma de ioni, importanta majora avand in special Na+. Dintre anioni, importanta fiziologica deoasebita au Cl- si ionul bicarbonic (HCO3-). Ca2+ intervine in procesul de coagulare.

Substantele organice sunt reprezentate de proteine (protide), glucide (hidrati de carbon) si lipide (grasimi).

Lipidele constituie o clasa heterogena de substante insolubile in apa, dar solubile in solventi organici (alcool, benzen, cloroform, eter, etc.). Din punct de vedere chimic, lipidele sunt esteri ai alcoolilor cu acizi grasi cu lant lung de C.

Principalele categorii de substante lipidice sunt: trigliceridele (grasimi neutre), fosfolipidele si colesterolul (ultimul este precursorul hormonilor sterolici si al acizilor biliari).

Glucidele sunt reprezentate in primul rand de catre glicogen (glucidul de rezerva al celulei vegetale) precum si alte polizaharide vegetale care la om nu pot fi digerate, dar constituie reziduuri importante pentru mentinerea unui peristaltism normal, prevenind constipatia (celuloza, lignina, etc., care la ierbivare sunt degradate enzimatic pana la monozaharide, in colon).

Scanned with OKEN Scanner

Proteinele (conform manualului de clasa a-IX-a cele mai importante substante organice) sunt alcatuite, fie numai din aminoacizi (holoproteine), fie din aminoacizi si o grupare neproteica (heteroproteine).

Cele mai importante dintre proteine sunt nucleoproteinele (alcatuite din proteine simple si acizi nucleici - ultimii fiind de doua feluri - ADN si ARN).

Astfel cromatina este o nucleoproteina care contine ADN si proteine din care, la inceputul diviziunii, se formeaza cromozomii.

Dintre proteine (heteroproteine) fac parte si enzimele. Ele determina sensul, viteza si succesiunea tuturor proceselor metabolice din organism.

Pigmentii vizuali (rodopsina din celulele cu bastonas si iodopsinele din celulele cu conuri), pe langa o parte proteica, contin si o grupare prostetica reprezentata de retinen, iar cele 4 lanturi proteice din structura hemoglobinei au fiecare cate o grupare prostetica reprezentata de o grupare hem, in centrul careia se afla un atom de Fe.

In organism, in afara unor produsi intermediari si finali de metabolism ai substantelor organice mentionate se mai gasesc si diferite combinatii complexe ale acestora: bila formeaza cu lipidele micelii, chilomicronii sunt complexe formate din trigliceride, fosfolipide, colesterol si o parte protidica, lipoproteinele cu densitate foarte mica formate in ficat contin o parte din colesterolul trimis catre alte organe, lamele lipoproteice, albe, concentrice, alcatuiesc teaca de mielina.

d. Componente structurale si functionale:

A. Partea nestructurata, numita citoplasma fundamentala sau hialoplasma.
B. Formatiuni diferentiate, structurate:

1. **Incluziuni citoplasmatice,** reprezentate de:
- lipide, acumulate central in adipocit (vizibile ca picaturi si in fig. 1);
- glicogen (rezervele glicogenice din ficat - rezervorul glucidic al organismului-, o mare cantitate de glicogen in piesa intermediara a spermatozoidului, mai mult glicogen in celulele tesutului nodal decat in fibrele cardiace adulte, iar din fig. 10 rezulta ca in creier nu se depoziteaza glicogen);
- un pigment de culoare bruna, in celulele pigmentare din stratul extern al retinei.

In sarcoplasma fibrei striate se gasesc incluziuni de glicogen, grasimi, mioglobina, etc., iar granulatiile din citoplasma unor celule, pot fi: - granule secretorii, ca in cazul unor celule glandulare sau al plachetelor (granulele trombocitelor contin histamina, serotonina, ADP, factori care intervin in coagulare, etc.); - lizozomi, ca in cazul granulatiilor mici (cu continut enzimatic complex) din PMN, al granulatiilor mai mari (ce contin un mare numar de enzime) din eozinofile, al granulatiilor mari, dar in numar mic, din bazofile (ce contin pe langa numeroase enzime, heparina, histamina - substanta vasodilatatoare) si al granulatiilor foarte fine din monocite. In butonii terminali axonali se gasesc vezicule in care este stocata o substanta (mediator chimic) prin care impulsul nervos este transmis altui neuron la nivelul sinapsei interneuronale.

2. **Organite comune tuturor celulelor**, dintre care unele sunt delimitate de o membrana (R.E., aparatul Golgi, lizozomii si mitocondriile), iar altele, nu (ribozomii si centrozomul).

Scanned with OKEN Scanner

Reticulul endoplasmatic (R.E.) este reprezentat de un sistem de canalicule intracitoplasmatice ce fac legatura (conform manualului) dintre exteriorul celulei si nucleu, avand doua varietati:

- **RE neted**, care in fibrele musculare elibereaza si capteaza Ca2+ necesar atat pentru contractie cat si pentru relaxarea musculara (REN este slab dezvoltat in fibra musculara neteda, bogat in fibra striata scheletala si in fibra cardiaca, dar mai redus in celulele tesutului nodal).

- **RE rugos** (pe suprafata canaliculelor sunt atasati ribozomi), ce comunica cu spatiul perinuclear (fig. 1).

Aparatul Golgi, aflat in apropierea nucleului si alcatuit din tubuli si vezicule (fig. 1), are rol in elaborarea produsilor de secretie ai celulei (in manual mai este mentionat numai in compozitia corpului celular neuronal sub denumirea de Complex Golgi).

Lizozomii se prezinta ca niste vezicule ce contin enzime hidrolitice.
Se gasesc in special in leucocite (vezi descrierea granulatiilor acestora), dar si in alte celule (mai sunt mentionati in corpul celular neuronal si axoplasma) si au rol in digestia intracelulara.

Mitocondriile prezinta o membrana dubla, cea interna fiind pliata sub forma unor creste care contin enzime oxidoreducatoare La nivelul lor se realizeaza procesele de oxidoreducere din care rezulta energie ce se acumuleaza in legaturile ATP-ului (o cantitate mult mai mica de ATP se formeaza in citoplasma prin glicoliza anaeroba).
Mitocondriile mai sunt mentionate in manual la: corpul celular si axoplasma neuronala, precum si in butonii terminali axonali unde sunt numeroase, fibra striata scheletala (numeroase mitocondrii, cele mai multe situate ca o retea in jurul miofibrilelor), fibra cardiaca (multe mitocondrii) si cea din tesutul nodal (unde sunt mai putine).

Ribozomii sunt formatiuni sferice (vizibile doar la ME, cunoscute si sub denumirea de granulele lui Palade), cu rol in sinteza proteinelor specifice.
Ei se gasesc, fie liberi in citoplasma (mentionati in sarcoplasma fibrei striate scheletale), fie atasati canaliculelor reticulului endoplasmic (din fig. 1 se observa ca ei mai sunt atasati si de membrana externa nucleara).

Centrul celular (centrozomul) este situat in apropierea nucleului si alcatuit din doua formatiuni tubulare (centrioli), asezate perpendicular una pe alta (fig. 1). Are rol in formarea fusului de diviziune, specific diviziunilor mitotica tipica si meiotica, lipsind din celula nervoasa care nu se divide.

3. Organite specifice anumitor celule.
Miofibrilele formeaza elementul contractil al fibrei musculare, fiind specifice acesteia.
Acolo unde ele sunt organizate in sarcomere, la M.O. miofibrilele apar constituite dintr-o succesiune de discuri (benzi) clare si discuri (benzi) intunecate, care

Scanned with OKEN Scanner

fiind situate la acelasi nivel pe miofibrilele apropiate confera fibrei un aspect striat transversal.

Acest aspect este caracteristic fibrelor musculare scheletice, fibra cardiaca avand structura striata asemanatoare cu a acestora, iar celulele miocardice modificate ce formeaza tesutul nodal, pastreaza striatiile (in cazul muschiului scheletal, fibrele intrafusale prezinta striatii transversale mai putin nete comparativ cu cele ale fibrelor musculare extrafusale, obisnuite).

La mijlocul discului clar se afla membrana Z (intunecata), care traverseaza sarcoplasma tuturor miofibrilelor si se insera pe partea interna a sarcolemei fibrei musculare, solidarizand toate miofibrilele in timpul contractiei musculare.

Sarcomerul, unitatea morfofunctionala a acestui tip de miofibrile, este cuprins intre doua membrane Z succesive (fig.IV-1).

La M.E. miofibrilele apar formate din microfilamente contractile, de doua tipuri: unele groase, de miozina, iar altele subtiri, de actina.

La M.O. aspectul este clar, luminos, acolo unde sunt prezente numai microfilamente de acelasi tip: actina, ce formeaza discul clar si miozina, care in mijlocul discului intunecat formeaza banda H, luminoasa.

Discul intuneçat este format atat din microfilamente de miozina, orientate paralel cu axul miofibrilar, cat si din o portiune a filamentelor de actina, care se insera cu o extremitate pe membrana Z, iar cealalta extremitate patrunde intre filamentele miozinice pana in vecinatatea benzii H.

Fiecare filament de miozina este inconjurat de 6 filamente de actina (dar cum si fiecare filament de actina este inconjurat de 3 de miozina, raportul A/M = 6/3, adica 2/1). Fiecare miofibrila este alcatuita din aproximativ 1500 filamente de miozina si de doua ori mai multe filamente de actina.

Numeroase miofibrile intalnim in fibra cardiaca.

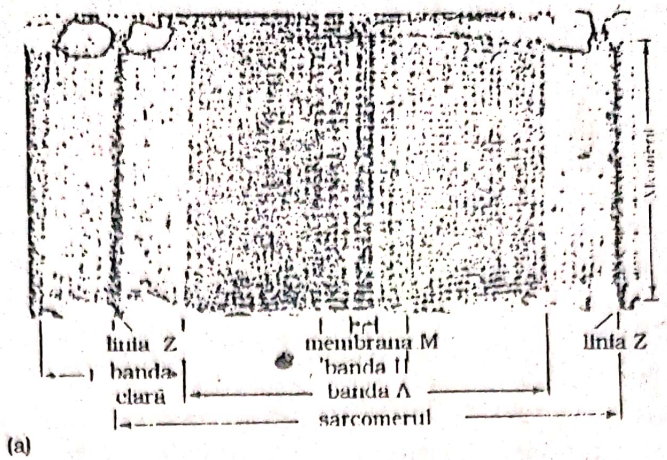
Pentru fibrele musculare netede este caracteristica lipsa striatiilor transversale, deoarece miofibrilele nu sunt organizate in sarcomere.

In muschiul neted miofibrilele sunt constituite din fascicule mici de miofilamente groase (miozina) si subtiri (actina) de forma neregulata, dispuse la intamplare. Ele aluneca probabil unul pe celalalt in timpul contractiei, structura ce apare omogena (neteda) electronomicroscopic.

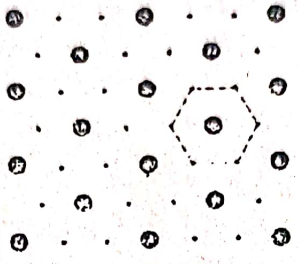
Corpusculii Nissl (corpii tigroizi), specifici celulei nervoase, sunt constituiti din mase dense de reticul endoplasmatic rugos, la nivelul carora au loc sintezele proteice neuronale. Se gasesc in neuroplasma si la baza dendritelor.

Neurofibrilele, specifice celulei nervoase, apar ca o retea omogena de fibre care traverseaza intreaga neuroplasma; au rol in transportul substantelor si de sustinere. se gasesc in neuroplasma, axoplasma si butonii terminali axonali, precum si la baza dendritelor.

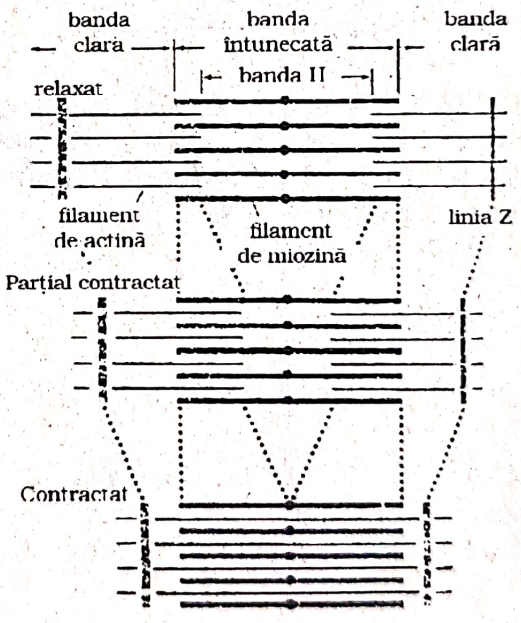
Scanned with OKEN Scanner



(a)



(b)



(c)

Fig.IV.1. - Structura sarcomerului:

a. Electronomicrografie ce arată discurile clare și întunecate (în mijlocul benzii H se află membrana M întunecată).

b. Diagrama ce reprezintă raporturile dintre filamentele subțiri și cele groase.

c. Sarcomerul relaxat, parțial contractat și contractat (în contracție NU se modifică lungimea benzii întunecate dar se micșorează lungimea sarcomerului, odată cu îngustarea benzii clare și a benzii H).

Scanned with OKEN Scanner

II. Nucleul.

Definitie: Cel mai mare corpuscul din citoplasma. **Forma**: Corespunde in general formei celulei in care se gaseste (in celulele desenate in manual, nucleul este cel mai frecvent de forma ovoida).

Numar: **1**. Majoritatea celulelor sunt uninucleate.

2. Exista si celule binucleate (celulele hepatice).

3. Celule polinucleate, fibra musculara striata si osteoclastul (multinucleata).

4. Celule anucleate, hematia adulta.

Din fig.71 rezulta ca leucocitele polinucleare au totusi un singur nucleu, alcatuit insa din mai multi lobi sau segmente (lese in evidenta nucleul bilobat, "in desaga", al acidofilului).

Asezare: De regula nucleul este asezat central, dar exista si exceptii:

1. Grasimea acumulata central la nivelul adipocitelor impinge nucleul la periferie.

2. Fibra striata scheletala prezinta numerosi nuclei asezati periferic (spre deosebire de fibra cardiaca si fibra musculara neteda unde nucleul este asezat central).

Marime: In celula matura se pastreaza in general un raport anume intre marimea nucleului si cantitatea de citoplasma guvernata (conform manualului in fibra musculara neteda nucleul este mai mare, iar in fibra cardiaca, mic).

Componente structurale:

1. Invelis extern sau membrana nucleara (dubla, prevazuta cu pori, avand pe fata citoplasmatica dispusi ribozomi, fig.1).

2. Carioplasma (nucleoplasma), care la M.E. apare ca o retea de filamente subtiri formate din granulatii fine de cromatina. Cromatina este o nucleoproteina ce contine ADN (substratul biochimic al materialului ereditar) si proteine, si din care, la inceputul diviziunii se formeaza cromozomii.

3. Unul sau mai multi nucleoli.

III. Membrana celulara:

Origine: Se formeaza prin diferentierea citoplasmei la periferia celulei.

Sinonime: Neurilema si axolema, pentru membrana lipoproteica ce delimiteaza corpul celular neuronal si respectiv, pentru continuarea acesteia la nivelul axonului.

Membrana subtire a fibrei musculare scheletale si a fibrei cardiace poarta numele de sarcolema.

Alt sinonim folosit in manual este cel de membrana plasmatica (plasmalema).

Structura: Are o structura trilaminata; straturile extern si intern sunt protidice, iar cel mijlociu fosfolipidic (din fig.1 rezulta insa faptul ca stratul mijlociu este dublu fosfolipidic)

In unele cazuri membrana celulara prezinta invaginatii (de exemplu cele care alcatuiesc reteaua de canalicule longitudinale sau transversale care incercuiesc

Scanned with OKEN Scanner

miofibrilele fibrei striate, cu rolul de a transmite rapid impulsul de contractie de la membrana celulara tuturor miofibrilelor) sau prelungiri (unele temporare, pseudopodele, iar altele permanente, microvilii, cilii si flagelul).

Emiterea de pseudopode asigura mobilitatea leucocitelor, atat in timpul parasirii capilarului sangvin prin diapedeza, cat si la nivelul tesuturilor.

Microvilii sunt acoperiti de o membrana celulara si formeaza "marginea in perie" sau un platon striat, cu rol de epiteliu absorbant. Sunt prezenti la nivelul membranei apicale a enterocitelor din vilozitatile intestinale, (dispozitivul acesta mareste suprafata de resorbtie), precum si spre lumenul tubului contort proximal renal, marind mult suprafata membranei, in cazul celulelor dispuse intr-un singur strat la acest nivel.

Flagel prezinta numai spermatozoidul, iar cili acoperiti de o membrana intalnim in cazul epiteliului mucoasei trompelor uterine, precum si in cazul celulelor receptoare din organul Corti, creasta ampulara, aparatul otolitic (macula), mugurele gustativ (dendritele scurte si groase ale neuronilor bipolari din mucoasa olfactiva, se termina cu o umflatura numita buton olfactiv, avand 10-20 cili olfactivi - pentru fiecare neuron - ce mareste suprafata de contact cu substantele odorante).

La nivelul membranei apicale a enterocitelor ("marginea in perie") se gasesc enzime hidrolitice (lipaza intestinala, peptidazele intestinale si dizaharidazele - maltaza, zaharaza, lactaza), iar pe suprafata hematiilor sunt prezente antigene, care au primit denumirea de aglutinogene (A si B pentru sistemul ABO si mai multe antigene ale sistemului Rh, dintre care cel mai puternic este factorul D, dotat cu mare capacitate antigenica). **Roluri**: Membrana intervine in schimburile dintre celule si mediul extern al acestora; are permeabilitate selectiva si este polarizata electric.

De la pg. 124 rezulta ca membrana celulara prezinta pori prin care are loc transferul pasiv pe baza de mecanisme fizice (gradiente osmotice, de concentratie sau electrice).

CAP.V. TESTE PENTRU EVALUAREA CUNOSTINTELOR:

A. NIVEL REDUS DE DIFICULTATE.

I. Daca afirmatiile urmatoare sunt adevarate raspundeti cu A, iar daca sunt false cu F.

1. Membrana celulara are permeabilitate selectiva.
2. La animale, dar nu si la plante, celula este unitatea de baza structurala, functionala, genetica.
3. Stratul intern al membranei celulare este fosfolipidic.
4. Chiar de la nastere celulele au o forma in raport cu rolul lor fiziologic.
5. Nucleul contine intotdeauna un singur nucleol.
6. Dimensiunea maxima a unei celule este de 30 microni.
7. Nucleoproteina care contine ADN se numeste cromatina.
8. Componentele fundamentale ale celulei sunt in numar de trei.
9. Cel mai mare corpuscul din citoplasma este centrozomul.
10. Celulele se gasesc in stare de miscare browniana.
11. Partea nestructurala a citoplasmei se numeste carioplasma.

Scanned with OKEN Scanner

12. Nici un organit citoplasmatic nu se afla in apropierea nucleului.
13. Centrul celular formeaza fusul de diviziune.
14. Porii membranei nucleare fac legatura cu exteriorul celulei.
15. Aparatul Golgi are rol in elaborarea produsilor de secretie ai celulei.
16. Membrana externa mitocondriala contine enzime oxidoreducatoare.
17. Lizozomii se gasesc numai in leucocite.
18. Ribozomii au rol in sinteza proteinelor specifice.
19. Corpusculii Nissl sunt specifici neuronului.
20. Hematia adulta este o celula anucleata.

II. Prezentam in continuare o grupa de notiuni (intrebari) numerotate si o lista de raspunsuri (A,B,C,D,E). Cautati pentru fiecare intrebare un singur raspuns (cel mai bun). Mentionam ca o litera poate fi folosita o data, de mai multe ori sau niciodata.

1. Reticul endoplasmic fara ribozomi atasati.
2. Reticul endoplasmic cu ribozomi atasati.
3. Ribozomi.
4. Lizozomi.
5. Aparatul Golgi.
6. Mitocondriile.
7. Centrozom.
8. Micele organice.
9. Miofibrile.
10. Carioplasma
11. Neurofibrile
12. Cromatina.
13. Corpusculii Nissl.
14. Nucleoli.
15. Cromozomi.
16. Hialoplasma.
17. Picaturi lipidice.
18. Protoplasma.
19. Sistemul coloidal.
20. Sarcoplasma.

A. Structura nucleara.
B. Organit specific citoplasmatic.
C. Organit comun citoplasmatic.
D. Incluziune citoplasmatica.
E. Nimic din cele de mai sus.

III. La intrebarile de mai jos (1-20) alegeti un singur raspuns corect.

1. In timpul vietii lor, toate celulele trec obligatoriu printr-o forma:
   A. Cubica.
   B. Cilindrica.
   C. Fusiforma
   D. Globulara.
   E. Stelata

Scanned with OKEN Scanner

2. Este prevazuta cu pori, membrana:
   A. lizozomala.
   B. mitocondriala.
   C. nucleara.
   D. reticulului endoplasmic neted.
   E. reticulului endoplasmic rugos.
3. Sunt incluziuni citoplasmatice:
   A. lizozomii.
   B. mitocondriile.
   C. nucleolii.
   D. picaturile lipidice.
   E. ribozomii.
4. NU este un organit comun citoplasmatic:
   A. centrozomul
   B. cromatina.
   C. aparatul Golgi
   D. ribozomii.
   E. mitocondriile.
5. Este un organit specific celulei nervoase:
   A. centrozomul
   B. miofibrilele.
   C. aparatul Golgi.
   D. corpusculii Nissl.
   E. ribozomii.
6. Se formeaza prin diferentierea citoplasmei, la periferia celulei:
   A. Reticulul endoplasmatic.
   B. Neurofibrilele.
   C. Aparatul Golgi.
   D. Miofibrilele.
   E. Nimic din cele de mai sus.
7. Are in general forma celulei in care se gaseste:
   A. centrul celular.
   B. cromatina.
   C. nucleolul.
   D. mitocondria
   E. nimic din cele de mai sus.
8. Sunt formatiuni sferice:
   A. ribozomii.
   B. nucleolii.
   C. cromozomii.
   D. mitocondriile.
   E. corpii tigroizi.
9. Se prezinta ca un sistem coloidal.
   A. membrana celulara.
   B. neurofibrilele.
   C. citoplasma.
   D. cromatina
   E. cromozomii.

Scanned with OKEN Scanner

10. Sunt specifice fibrei musculare:
    A. incluziunile lipidice.
    B. miofibrilele
    C. centrozomul.
    D. corpusculii Nissl.
    E. neurofibrilele.
11. Despre celula, toate cele de mai jos sunt adevarate cu EXCEPTIA:
    A. nu poate exista singura.
    B. se gasesc in grup, formand tesuturi.
    C. initial toate au forma globulara.
    D. dimensiunile variaza de la un tesut la altul.
    E. pot pierde nucleul la maturitate.
12. Face legatura dintre exteriorul celulei si nucleu:
    A. aparatul Golgi
    B. reticulul endoplasmic
    C. nucleoplasma.
    D. ribozomii.
    E. nimic din cele de mai sus.
13. Are o structura trilaminata:
    A. hialoplasma
    B. centrozomul
    C. ribozomii.
    D. neurofibrilele
    E. nimic din cele de mai sus.
14. Este cel mai mare corpuscul din citoplasma:
    A. cromozomul.
    B. centrozomul.
    C. ribozomul.
    D. nucleul.
    E. corpusculul Nissl.
15. Se gasesc atat liberi in citoplasma, cat si atasati de membrana altor organite:
    A. lizozomii.
    B. miofibrilele
    C. ribozomii.
    D. cromozomii
    E. nimic din cele de mai sus.
16. Contin fosfolipide:
    A. membranele celulare.
    B. cromatina
    C. centrul celular.
    D. nucleoproteinele.
    E. cromozomii.
17. Se prezinta ca niste vezicule:
    A. lizozomii.
    B. ribozomii.
    C. mitocondriile.
    D. corpusculii Nissl.
    E. micelele organice.

Scanned with OKEN Scanner

18. Apare electronomicroscopic ca o retea de filamente subtiri:
A. miofibrilele.
B. hialoplasma.
C. nucleoplasma.
D. membrana celulara.
E. centrozomul.

19. Cromozomii, la inceputul diviziunii, se formeaza din:
A. ADN.
B. centrozom.
C. cromatina.
D. micele organice.
E. nimic din cele de mai sus.

20. Se gasesc in special in leucocite:
A. miofibrilele.
B. corpusculii Nissl.
C. neurofibrilele.
D. toate cele de mai sus.
E. nimic din cele de mai sus.

IV. La urmatoarele intrebari (1-20) raspundeti cu: A. Daca numai solutiile 1,2 si 3 sunt corecte. B. Daca numai solutiile 1 si 3 sunt corecte. C. Daca numai solutiile 2 si 4 sunt corecte. D. Daca numai solutia 4 este corecta. E. Daca toate cele patru solutii sunt corecte.

1. Componentele fundamentale ale celulei, sunt:
1. citoplasma.
2. nucleul.
3. membrana celulara.
4. miofibrilele.

2. Forma initiala a celulelor este:
1. cilindrica.
2. in raport cu rolul lor fiziologic.
3. cubica.
4. globulara

3. Hialoplasma reprezinta:
1. citoplasma nucleara.
2. partea nestructurata a citoplasmei.
3. citoplasma fibrei musculare.
4. citoplasma fundamentala.

4. Printre organitele specifice celulei nervoase se numara:
1. neurofibrilele.
2. miofibrilele.
3. corpusculii Nissl.
4. ribozomii.

5. Lizozomii:
1. au rol in digestia intracelulara.
2. contin enzime hidrolitice.
3. se prezinta ca niste vezicule.

Scanned with OKEN Scanner

4. se gasesc in special in eritrocite.

6. Celula este unitatea de baza structurala, functionala si genetica, pentru:
   1. plantele inferioare.
   2. plantele superioare.
   3. animalele inferioare.
   4. animalele superioare.

7. Se gasesc in special in leucocite:
   1. miofibrilele.
   2. corpusculii Nissl.
   3. neurofibrilele.
   4. lizozomii.

8. Membrana celulara:
   1. este polarizata electric.
   2. intervine in schimburile dintre celule si mediul extern al acestora.
   3. are permeabilitate selectiva.
   4. prezinta un strat intern fosfolipidic.

9. Cromatina:
   1. contine ADN.
   2. contine proteine.
   3. formeaza cromozomii.
   4. se gaseste in hialoplasma.

10. Lipseste din unele celule:
    1. neurofibrilele.
    2. miofibrilele.
    3. corpusculii Nissl.
    4. centrozomul.

11. Mitocondriile:
    1. contin enzime hidrolitice.
    2. au rol in producerea de energie celulara.
    3. membrana lor externa este pliata.
    4. prezinta o membrana dubla.

12. Reticulul endoplasmic:
    1. apare ca un sistem de canalicule.
    2. face legatura intre nucleu si citoplasma.
    3. prezinta doua varietati.
    4. se afla in apropierea nucleului.

13. Ribozomii:
    1. se prezinta ca niste vezicule.
    2. prezinta o membrana dubla.
    3. contin enzime hidrolitice.
    4. au rol in sinteza proteinelor specifice.

14. Aparatul Golgi:
    1. se afla in apropierea nucleului.
    2. este un organit specific.
    3. are rol in elaborarea produsilor de secretie ai celulei.
    4. face legatura dintre exteriorul celulei si nucleu.

15. Centrul celular:
    1. este situat in apropierea nucleului.

Scanned with OKEN Scanner

2. se mai numeste centrozom.
3. formeaza fusul de diviziune.
4. lipseste in celulele tinere.

16. Sunt organite comune citoplasmatice:
1. lizozomii.
2. aparatul Golgi.
3. mitocondriile.
4. cromatina.

17. Intalnim ca formatiuni diferentiate in citoplasma oricarei celule:
1. organite comune
2. organite specifice.
3. incluziuni citoplasmatice.
4. nucleul

18. Prezinta o membrana dubla:
1. reticulul endoplasmic.
2. mitocondriile.
3. aparatul Golgi.
4. nucleul.

19. Este asezat in apropierea nucleului:
1. centrul celular.
2. aparatul Golgi.
3. centrozomul.
4. reticulul endoplasmic.

20. Intalnim in fibra musculara striata:
1. ribozomi.
2. mai multi nuclei.
3. lizozomi.
4. miofibrile.

V. La urmatoarele afirmatii (1-20) raspundeti:

A. Daca ambele propozitii sunt adevarate si exista intre ele o relatie cauza-efect.
B. Daca ambele propozitii sunt adevarate dar nu exista relatie cauza-efect.
C. Daca propozitia 1 este adevarata si 2 este falsa.
D. Daca propozitia 1 este falsa si 2 este adevarata.
E. Daca ambele propozitii sunt false.

1. Celula este unitatea de baza, structurala, functionala si genetica a tuturor organismelor vii, deoarece ea NU poate exista singura.

2. Componentele celulei pot fi distinse cu usurinta cu ochiul liber, deoarece in medie dimensiunile celulelor sunt cuprinse intre 20-30 microni.

3. Celula NU poate exista singura, deoarece in organismul uman celulele se grupeaza pentru a forma tesuturi.

4. Lizozomii se gasesc numai in leucocite, deoarece ei au rol in digestia intracelulara.

5. Lizozomii au rol in digestia intracelulara, deoarece ei contin enzime hidrolitice.

Scanned with OKEN Scanner

6. Centrozomul lipseste in celula nervoasa, deoarece neuronul NU se divide.

7. Mitocondriile au rol in producerea de energie celulara, deoarece ele prezinta o membrana dubla.
8. Centrozomul este situat la periferia celulei, deoarece el are rol in elaborarea produsilor de secretie ai celulei.

9. Pe toata durata diviziunii celulare, fusul de diviziune se afla in apropierea nucleului, deoarece fusul de diviziune este format de centrul celular.

10. Reticulul endoplasmic este un sistem circulator intracitoplasmatic, deoarece ribozomii se gasesc intotdeauna atasati canaliculelor reticulului endoplasmic.

11. Forma finala a celor mai multe celule este diferita de cea initiala, deoarece initial toate celulele au forma globulara.

12. In organismul uman sunt numai 4 tipuri diferite de celule, deoarece principalele tipuri de tesuturi sunt: epitelial, conjunctiv, muscular si nervos.

13. Ribozomii NU se numara printre organitele comune citoplasmatice, deoarece ribozomii sunt formatiuni sferice cu rol in sinteza proteinelor specifice.

14. Membrana celulara este polarizata electric, deoarece straturile extern si intern din structura membranei celulare sunt protidice.

15. Forma finala a celor mai multe celule difera de forma lor initiala, deoarece in urma diferentierii lor celulele indeplinesc diferite roluri fiziologice.

16. Crestele din membrana interna a mitocondriilor contin enzime oxidoreducatoare, deoarece mitocondriile au rol in producerea de energie celulara.

17. Centrul celular formeaza fusul de diviziune, deoarece acest organit este situat in apropierea nucleului.

18. Ribozomii se pot gasi si liberi in citoplasma, deoarece ei sunt formatiuni sferice.

19. La microscopul optic carioplasma apare ca o retea de filamente subtiri, deoarece cromatina contine ADN si proteine.

20. Citoplasma se prezinta ca un sistem coloidal, deoarece citoplasma contine apa, ca faza dispersata si un mediu de dispersie alcatuit din ansamblu de micele organice ce se gasesc in stare de miscare browniana.

VI. La intrebarile de mai jos (1-20) pot fi corecte unul sau mai multe raspunsuri (inclusiv toate).

1. Celulele:
   A. toate au initial o forma globulara.
   B. au dimensiuni variate.
   C. pot exista singure.

Scanned with OKEN Scanner

D. pot exista numai in grup.
E. au forma corelata cu rolul lor fiziologic.

2. Citoplasma:
A. este masa celulara care inconjura nucleolul.
B. se prezinta ca un sistem coloidal.
C. este formata din doua componente.
D. prin diferentiere la periferie formeaza membrana nucleara.
E. prezinta ca cel mai mare corpuscul mitocondria.

3. Nucleul:
A. are o forma care corespunde, in general, celei a celulei respective.
B. contine totdeauna mai multi nucleoli.
C. prezinta ca invelis extern o membrana dubla, fara pori.
D. are in citoplasma sa o retea de filamente subtiri vizibila la microscopul optic.
E. lipseste in hematia tanara (eritroblast).

4. Membrana celulara:
A. dispare la inceputul diviziunii celulare.
B. intervine in schimburile dintre nucleu si citoplasma.
C. prezinta un strat intern fosfolipidic.
D. este polarizata electric.
E. are permeabilitate redusa.

5. Organitele comune citoplasmatice:
A. in oricare celula a organismului sunt in numar de 6.
B. sunt formatiuni diferentiate ale citoplasmei.
C. se gasesc numai in jurul nucleului.
D. sunt formatiuni structurate ale citoplasmei.
E. sunt toate delimitate de o membrana simpla.

6. Organitele specifice citoplasmatice:
A. in oricare celula a organismului sunt in numar de 3.
B. au rol in producerea de energie celulara.
C. se gasesc numai la periferia celulei.
D. se gasesc in special in leucocite.
E. sunt formatiuni diferentiate.

7. Lipseste din celula nervoasa:
A. neurofibrilele.
B. centrozomul.
C. mitocondriile.
D. miofibrilele.
E. lizozomii.

8. Sunt celule anucleate:
A. hematia adulta.
B. celulele hepatice.
C. fibra musculara striata.
D. majoritatea celulelor.
E. trombocitele.

9. Reticulul endoplasmic:
A. lipseste in celula nervoasa, care nu se divide.
B. prezinta doua varietati.

Scanned with OKEN Scanner

C. se prezinta ca niste vezicule ce contin enzime hidrolitice.
D. formeaza fusul de diviziune.
E. apare ca un sistem de canalicule intranucleare.

10. Ribozomii:
A. au rol in sinteza proteinelor musculare.
B. se gasesc liberi in citoplasma.
C. se gasesc atasati canaliculelor reticulului endoplasmic.
D. sunt formatiuni sferice.
E. au rol in sinteza proteinelor specifice.

11. Lizozomii:
A. sunt formatiuni sferice.
B. au membrana interna pliata sub forma unor creste.
C. au rol in digestia intracelulara.
D. contin enzime oxidoreducatoare.
E. se gasesc in special in eritrocite.

12. Aparatul Golgi:
A. este un organit citoplasmatic specific.
B. se afla in apropierea nucleului.
C. are rol in elaborarea produsilor de secretie ai celulei.
D. contine enzime hidrolitice.
E. nu contine tubuli sau vezicule.

13. Mitocondriile:
A. prezinta o membrana dubla.
B. membrana externa este pliata sub forma unor creste.
C. are rol in elaborarea produsilor de secretie ai celulei.
D. are rol in producerea de energie celulara.
E. contin la nivelul crestelor enzime hidrolitice.

14. Centrul celular:
A. se mai numeste cromozom.
B. formeaza fusul de diviziune.
C. este situat in apropierea membranei.
D. face legatura dintre nucleu si citoplasma.
E. nu este prezent in neuroni.

15. Cromatina:
A. apare electronomicroscopic ca granulatii fine.
B. este o lipoproteina.
C. contine ARN si proteine.
D. la sfarsitul diviziunii formeaza cromozomii.
E. se gaseste in hialoplasma.

16. Sunt organite specifice neuronale:
A. complexul Golgi.
B. corpusculii Nissl.
C. neurofibrilele.
D. mitocondriile.
E. nucleoplasma.

17. Intr-o celula, pot exista in mai multe exemplare:
A. nucleii.
B. nucleolii.

Scanned with OKEN Scanner

C. ribozomii.
D. centrozomii.
E. cromozomii.

18. Contin enzime:
A. ribozomii.
B. lizozomii.
C. mitocondriile.
D. cromatina.
E. centrozomul.

19. Nu sunt uninucleate:
A. celulele hepatice.
B. fibra musculara striata.
C. hematia adulta.
D. neuronul.
E. majoritatea celulelor.

20. Prezinta o membrana simpla:
A. ribozomii.
B. lizozomii.
C. mitocondriile.
D. reticulul endoplasmatic rugos.
E. nucleul.

B. NIVEL CRESCUT DE DIFICULTATE:

I. La intrebarile de mai jos (1-20) alegeti un raspuns corect:

1. Considerand valoarea de 0,2 mm ca limita inferioara a vizibilitatii cu ochiul liber, care din celulele de mai jos pot fi vazute fara microscop?
A. spermatozoidul.
B. fibra musculara striata.
C. eritrocitul.
D. limfocitul.
E. nici una dintre cele de mai sus.

2. In conditii fiziologice, cele mai evidente modificari de forma le sufera:
A. neuronii.
B. osteocitele.
C. hepatocitele.
D. leucocitele.
E. fibrele musculare.

3. Este o celula gigantă multinucleata:
A. neutrofilul.
B. hepatocitul.
C. plasmocitul.
D. fibra musculara scheletala.
E. osteoclastul.

4. Dintre cele de mai jos, contine cel mai mare numar de celule:
A. sangele.
B. ficatul.
C. retina.
D. pielea.

Scanned with OKEN Scanner

E. tesutul nervos.

5. Populatia celulara amenintata cel mai mult de a scadea numeric, pe masura ce varsta unui individ creste este reprezentata de celulele:
   A. epidermei.
   B. sanguine.
   C. nervoase.
   D. mucoasei intestinale.
   E. conjunctive.
6. Sunt formatiuni sferice:
   A. mitocondriile.
   B. microvilii.
   C. organitele comune citoplasmatice.
   D. nucleolii.
   E. corpii tigroizi.
7. La adult intreaga suprafata a corpului masoara in jur de:
   A. 1 m2.
   B. 1,5 m2
   C. 2 m2.
   D. 2,5 m2.
   E. peste 3 m2.
8. Sunt prezenti 10-20 cili pentru fiecare celula, la nivelul:
   A. celulelor receptoare din mugurii gustativi.
   B. celulelor receptoare din mucoasa olfactiva.
   C. celulelor mucoase trompelor uterine.
   D. enterocitelor.
   E. celulelor receptoare din macula.
9. Prezinta o zona medulara alcatuita din cordoane celulare ramificate si anastomozate:
   A. rinichiul.
   B. ganglionul limfatic.
   C. timusul.
   D. glandele suprarenale.
   E. adenohipofiza.
10. Acumuleaza central incluziuni citoplasmatice:
   A. hepatocitul.
   B. celulele pigmentare din retina.
   C. macrofagul.
   D. adipocitul.
   E. plasmocitul.
11. Este celula sanguina cu dimensiunile cele mai mici:
   A. neutrofilul.
   B. bazofilul.
   C. eozinofilul.
   D. trombocitul.
   E. limfocitul.
12. Absenteaza din celula nervoasa, care nu se divide:
   A. aparatul Golgi.
   B. mitocondriile.
   C. miofibrilele.

Scanned with OKEN Scanner

D. reticulul endoplasmic.
E. nimic din cele de mai sus.

13. Apar elemente tubulare in structura:
A. cromozomilor.
B. complexul Golgi.
C. lizozomilor.
D. ribozomilor.
E. tuturor celor de mai sus.

14. Se gasesc numai in leucocite:
A. cromatina.
B. ribozomii.
C. corpii tigroizi.
D. lizozomii.
E. nimic din cele de mai sus.

15. De cate ori sunt mai numeroase eritrocitele din intreg sangele unui barbat decat leucocitele?
A. de multe zeci de ori.
B. de cateva sute de ori
C. in jur de o mie de ori.
D. de cateva mii de ori.
E. in jur de 100 mii de ori.

16. La trecerea organului din starea inactiva in cea activa, cea mai pregnanta schimbare de forma o intalnim la:
A. fibra musculara striata scheletala.
B. celulele epiteliale ale foliculilor tiroidieni.
C. fibra musculara cardiaca
D. celulele secretoare de hormoni medulosuprarenalieni
E. celulele care au la polul apical o "margine in perie"

17. Este in acelasi timp atat o celula turtita, cat si de forma ovalara:
A. osteocitul
B. eritrocitul
C. condrocitul
D. hepatocitul
E. trombocitul

18. Comparativ cu fibra striata scheletala o fibra musculara neteda:
A. este mult mai scurta.
B. este mult mai excitabila.
C. are sarcomere mai numeroase.
D. este mult mai subtire.
E. toate cele de mai sus sunt adevarate.

19. In portiunea centrala nu contin actina si miozina:
A. fibrele cardiace.
B. unele fibre striate scheletale.
C. celulele miocardice modificate din tesutul nodal.
D. fibrele musculare netede.
E. nici una dintre cele de mai sus.

20. Se hipertrofiaza inainte de a se distruge:
A. celulele conjunctive.
B. eritrocitele.

Scanned with OKEN Scanner

C. condrocitele.
D. fibrele musculare.
E. osteocitele.

II. La urmatoarele intrebari (1-20) raspundeti cu:

A. Daca numai solutiile 1,2 si 3 sunt corecte.
B. Daca numai solutiile 1 si 3 sunt corecte.
C. Daca numai solutiile 2 si 4 sunt corecte.
D. Daca numai solutia 4 este corecta.
E. Daca toate cele patru solutii sunt corecte.

1. Sunt celule fuziforme:
   1. celulele Schwann.
   2. protoneuronii caii olfactive.
   3. celulele epiteliale.
   4. fibrele musculare netede.
2. In raport cu starea de activitate isi modifica evident dimensiunile:
   1. hepatocitele.
   2. celulele foliculare tiroidiene.
   3. osteocitele.
   4. fibrele musculare.
3. Depozite de glicogen se gasesc :
   1. in hepatocite.
   2. extracelular.
   3. in fibrele musculare.
   4. in neuroni
4. Asigura o mare suprafata raportata la volumul celular, forma:
   1. globulara.
   2. aplatizata.
   3. cilindrica.
   4. de disc biconcav.
5. Sunt alungite:
   1. celulele receptoare vizuale.
   2. unii neuroni bipolari.
   3. fibrele cardiace.
   4. celulele receptoare auditive.
6. La adult, in anumite conditii, prolifereaza intens:
   1. neutrofilele.
   2. limfocitele.
   3. celulele musculare.
   4. osteoblastele.
7. Sunt formatiuni sferice:
   1. mitocondriile.
   2. incluziunile lipidice.
   3. complexul Golgi.
   4. nucleolii.
8. Este prevazuta cu pori membrana:
   1. mitocondriala.
   2. celulara.
   3. lizozomala.
   4. nucleara.

Scanned with OKEN Scanner

9. Se situeaza in apropierea nucleului pe tot parcursul ciclului celular:
   1. reticulul endoplasmic.
   2. centrozomul.
   3. mitocondriile.
   4. aparatul Golgi.
10. Partea nestructurata a citoplasmei din diferite tipuri celulare, este denumita:
   1. neuroplasma.
   2. sarcoplasma.
   3. axoplasma.
   4. hialoplasma.
11. Sunt celule sangvine anucleate:
   1. macrofagul.
   2. trombocitul.
   3. plasmocitul.
   4. hematia adulta.
12. Prezinta la polul lor apical cili, celulele receptoare:
   1. auditive.
   2. gustative.
   3. vestibulare.
   4. olfactive.
13. Printre formatiunile diferentiate, structurate, din citoplasma unor celule se numara:
   1. carioplasma.
   2. vezicule lipidice.
   3. nucleoplasma.
   4. complexul Golgi.
14. Dintre organitele comune prezinta doua varietati:
   1. lizozomii.
   2. ribozomii.
   3. mitocondriile.
   4. reticulul endoplasmic.
15. Apar elemente tubulare in structura:
   1. aparatului Golgi.
   2. centrozomului.
   3. reticulului endoplasmic.
   4. ribozomilor.
16. Intalnim cordoane celulare anastomozate in structura:
   1. lobulului hepatic.
   2. adenohipofizei.
   3. nefronului.
   4. paratiroidelor.
17. Celulele in suspensie se afla in:
   1. plasma sangvina.
   2. limfa.
   3. lichidul cefalorahidian.
   4. lichidul spermatic.
18. Au capacitatea de a elabora produsi de secretie:
   1. unele celule gliale.
   2. unii neuroni.

Scanned with OKEN Scanner

3. celulele epiteliale glandulare.
4. unele celule conjunctive.

19. Contin granulatii in numar mic:
1. monocitele.
2. limfocitele.
3. trombocitele.
4. bazofilele.

20. Prezinta un reticul endoplasmic bogat:
1. celulele miocardice modificate din tesutul nodal.
2. fibrele cardiace.
3. fibrele musculare netede.
4. fibrele striate scheletale.

III. La urmatoarele afirmatii (1-20) raspundeti:

A. Daca ambele propozitii sunt adevarate si exista intre ele o relatie cauza-efect.
B. Daca ambele propozitii sunt adevarate dar nu exista relatie cauza-efect.
C. Daca propozitia 1 este adevarata si 2 este falsa.
D. Daca propozitia 1 este falsa si 2 este adevarata.
E. Daca ambele propozitii sunt false.

1. Lizozomii se gasesc in special in leucocite, deoarece ei au rol numai in digestia intracelulara a microorganismelor.
2. Pe suprafata tuturor canaliculelor intracitoplasmatice se afla atasati ribozomi, deoarece ribozomii se gasesc fie liberi in citoplasma, fie atasati canaliculelor reticulului endoplsmic.
3. Nici o celula NU secreta enzime hidrolitice, deoarece enzime hidrolitice se afla in lizozomi si ele asigura digestia intracelulara.
4. Exista doua varietati de reticul endoplasmic (neted si rugos), deoarece lizozomii se gasesc fie liberi in citoplasma fie atasati canaliculelor reticulului endoplasmic.
5. Forma finala a tuturor celulelor este diferita de cea initiala, deoarece celulele mature capata o forma in raport cu rolul lor fiziologic.
6. Orice celula apartine obligatoriu unui anumit tesut, deoarece in organismul uman celulele NU pot fi libere.
7. Forma finala a celor mai multe celule este diferita de cea initiala, deoarece initial cele mai multe celule au forma globulara.
8. La maturitate indiferent de conditii nici o celula nu-si mai schimba forma, deoarece forma celulelor este in raport cu rolul lor fiziologic.
9. Polarizarea electrica a membranei celulare este posibila in repaus, deoarece fosfolipidele din structura membranei celulare au caracter de dielectric.
10. Dendritele tuturor neuronilor se termina printr-un varf ascutit, deoarece numai axonii au in partea lor terminala butoni.
11. Nucleolii lipsesc din neuroni, deoarece continand ADN, nucleul este prezent numai in celulele care se divid.
12. Marginea in perie este o formatiune cu rol de epiteliu absorbant, deoarece cilii sunt acoperiti de o membrana celulara.
13. Toate celulele corpului uman sunt genetic identice, deoarece ele reprezinta descendenti ai unei singure celule initiale.
14. In absenta mitocondriilor NU se mai produce ATP, deoarece la nivelul mitocondriilor rezulta energie ce se acumuleaza in legaturile ATP-ului.

Scanned with OKEN Scanner

15. Centrozomul lipseste din toate celulele care NU se mai divid, deoarece centrozomul are rol in formarea fusului de diviziune.
16. In fibra musculara neteda NU apar discuri clare alternand cu discuri intunecate, deoarece miofibrilele din muschiul neted NU sunt organizate in sarcomere.
17. Denumirea de leucocite polinucleare este incorecta, deoarece monocitul si limfocitul prezinta un singur nucleu.
18. Trombocitele emit in permanenta pseudopode, deoarece toate elementele figurate sangvine sunt celule mobile.
19. Centrozomul lipseste din unele celule, deoarece in orice celula care se divide centrozomul da nastere fusului de diviziune.
20. Intr-o miofibrila filamentele de actina sunt de 2 ori mai numeroase decat filamentele de miozina, deoarece fiecare filament de miozina este inconjurat de 6 filamente de actina dar si fiecare filament de actina este inconjurat de 3 filamente de miozina.

IV. La intrebarile de mai jos (1-20) pot fi corecte unul sau mai multe raspunsuri (inclusiv toate).

1. Isi pastreaza si dupa nastere o forma aproximativ globulara (sferica sau ovoida):
   A. condrocitele.
   B. leucocitele.
   C. adipocitele
   D. celulele din stratul profund al epiteliilor pluristratificate.
   E. enterocitele
2. Apar la microscopul optic ca niste formatiuni sferice:
   A. ribozomii.
   B. centrozomul.
   C. cromozomii.
   D. incluziunile lipidice.
   E. corpusculii Nissl.
3. Printre formatiunile diferentiate, structurate ale citoplasmei se numara:
   A. reticulul endoplasmic.
   B. hialoplasma.
   C. picaturile lipidice.
   D. corpusculii Nissl.
   E. carioplasma.
4. Lizozomii:
   A. sunt formatiuni sferice.
   B. se gasesc liberi in citoplasma.
   C. au rol in sinteza proteinelor specifice.
   D. se gasesc in special in hepatocite.
   E. contin enzime hidrolitice.
5. Sistemul coloidal prezent in celula:
   A. reprezinta starea fizica a citoplasmei.
   B. este format dintr-un mediu de dispersie.
   C. contine apa in stare de miscare browniana.
   D. este format dintr-o faza dispersata.
   E. contine un ansamblu de micele organice.
6. Sunt celule mobile:

Scanned with OKEN Scanner

A. neutrofilul.
B. monocitul.
C. trombocitul.
D. eritrocitul.
E. hepatocitul.

7. In unele celule din organismul uman sunt prezente sub forma incluziunilor citoplasmatice:
A. grasimi.
B. mioglobina.
C. proteine contractile.
D. amidon.
E. pigmenti.

8. Elaboreaza produsi de secretie:
A. osteoblastele.
B. celulele de sustinere din organul Corti.
C. celulele Schwann.
D. celulele foliculare tiroidiene.
E. celulele nevroglice epifizare.

9. Intr-o celula se gasesc in stare de miscare browniana:
A. glucoza.
B. unii aminoacizi.
C. micele organice.
D. substante anorganice.
E. apa.

10. In cazul carora dintre perechile de mai jos a doua structura provine prin diferentierea primei?
A. celula conjunctiva - osteoblast.
B. condroblast - osteoblast.
C. celula primitiva medulara - eritrocit.
D. megacariocite - plachete sangvine.
E. celula gliala - neuroni.

11. Isi schimba permanent forma:
A. fibra musculara.
B. neutrofilul.
C. acidofilul.
D. trombocitul
E. bazofilul.

12. Prezinta microvili la polul lor apical:
A. celulele din mucoasa trompei uterine.
B. enterocitele.
C. celulele tubului contort proximal renal.
D. celulele mucoasei gastrice.
E. celulele ansei Henle.

13. Putem distinge (cu microscopul optic) numai in anumite faze ale ciclului celular:
A. membrana celulara.
B. membrana nucleara.
C. cromozomii.
D. fusul de diviziune.
E. nucleul.

Scanned with OKEN Scanner

14 Sunt alungite:
A. celulele de sustinere din organul Corti.
B. celulele receptoare din mugurele gustativ.
C. celulele de sustinere din tubii seminiferi contorti.
D. celulele receptoare din organul Corti.
E. celulele de sustinere din mugurele gustativ.

15. In membrana apicala a unor celule se gaseste:
A. microvili.
B. maltaza.
C. lactaza.
D. zaharaza.
E. cili.

16. Prezinta o structura trilaminata:
A. membrana plasmatica.
B. neurilema.
C. sarcolema.
D. axolema.
E. sarcomerul.

17. Neurofibrilele:
A. au rol in transmiterea impulsului nervos.
B. se gasesc in nucleoplasma.
C. se gasesc in axoplasma.
D. apar ca o retea omogena de fibre.
E. se gasesc in butonii axonali.

18. In timpul contractiei musculare isi modifica evident dimensiunile:
A. membrana Z.
B. banda H.
C. discul clar.
D. discul intunecat.
E. sarcomerul.

19. Intalnim numeroase (multe) mitocondrii:
A. butonii terminali axonali.
B. spermatozoid.
C. fibra striata scheletala
D. eritrocit.
E. la baza dendritelor.

20. Se depoziteaza o mare cantitate de glicogen (mult), in:
A. spermatozoid.
B. neuron.
C. celule gliale.
D. celulele miocardice modificate din tesutul nodal.
E. trombocite.

Scanned with OKEN Scanner

CAP. VI. NOTIUNI ELEMENTARE DE EMBRIOLOGIE UMANA

A. DIFERENTIEREA CELULARA

Celulele unui organism multicelular sunt genetic identice, deoarece ele iau nastere prin diviziunile mitotice ale unui singur zigot.

Diferentierea celulara semnifica procesul prin care celulele unui organism, dupa un program ontogenetic particular acelui organism, ajung sa sintetizeze proteine diferite si sa exercite functii variate, cu toate ca au aceeasi origine si acelasi genom.

Fenotipul celular (expresia genotipului) este consecinta directa a acumularii tuturor proteinelor pe care celula respectiva este capabila sa le sintetizeze pentru a-si indeplini functiile sale.

Numarul maxim de tipuri diferite de ARNm-uri - reprezentand totusi numai o mica fractie din capacitatea teoretica a genomului uman - este intalnit in celula nervoasa din creierul uman. Sistemul nervos este compus dintr-o varietate extraordinara de neuroni, cu o specializare remarcabila manifestata prin proprietati morfologice, biochimice, fiziologie, farmacologie, imunologice, etc., inclusiv raspunsuri unice la injurii (se estimeaza a fi peste 50 de milioane de tipuri diferite de neuroni).

Histologia (gr.histos = tesut; logos = stiinta - ramura a biologiei care se ocupa cu structura microscopica a tesuturilor) descrie in organismul uman numai un numar relativ limitat de tipuri de celule, net deosebite calitativ (circa 200).

In 1961, Monod si Jacob emit ipoteza derepresiei selective programate, conform careia in celulele primordiale toate genele sunt represate (sub actiunea unor represori specifici pentru diferite gene grupate in regiuni operonice), ulterior avand loc o depresie discriminatoare in urma unor inductii specifice.

Totusi la eucariotele superioare diferentierea nu poate fi explicata printr-un mecanism de reglare cantitativa de tip operonic. Acesta este un proces de modulare a activitatii functionale a unei gene dintr-o celula deja diferentiata, in care intervin represori sau alti factori de modulare capabili sa raspunda la variatiile moleculelor efector ale mediului intern (inductori sau corepresori reprezentati de metaboliti sau hormoni).

Conform unei conceptii larg raspandite in prezent, in timpul diferentierii celulare are loc limitarea progresiva a starii potentiale de codificare totipotenta a zigotului la starea de codificare limitata a celulelor postzigotice (proces de inactivare genica), concomitent cu o activare selectiva a genelor codificatoare de proteine si functii speciale (proces de activare genica). Aceasta este conceptia omnipotentei primordiale si a diferentierii restrictive progresive prin interactiuni instructive exocelulare, care sustine ca programatorul temporal si complexul de control al diversificarii este micromediul (sau mediul intern) in care celula prolifereaza

O alta conceptie sustine ca expresia genica (o gena este exprimata atunci cand ea este transcrisa si tradusa) se realizeaza prin procese complexe asigurate de regiuni genetice specializate (portiuni ale genomului, cantitativ mai mari decat cele rezervate genelor structurale si de prelucrare) - gene de programare si diversificare, care sunt putin cunoscute.

Optiunile metabolice ale celulei mama pot fi transmise ca atare, nemodificat, la celulele fiice (in asa numitele cicluri celulare de proliferare), sau, in asa numitele cicluri celulare de cuantificare, una sau ambele celule fiice pot lua decizia programatica pentru o noua optiune metabolica.

Scanned with OKEN Scanner

Aceasta este numita decizie binara, deoarece in ciclul cuantificator o celula fiica ia decizia, fie sa ramana la aceeasi optiune metabolica cu celula mama, fie sa treaca la o noua optiune metabolica.

Conceptia deciziilor binare endocelulare in cicluri cuantificatoare sustine astfel ca fiecare celula isi are o optiune metabolica proprie, luata intrinsec la nivel intracelular si neindusa de micromediu (factorii de mediu intern au numai rolul de amplificatori ai optiunilor metabolice luate in ciclul cuantificator prin decizie binara).

Conform acestei ultime conceptii, din primele momente ale ontogenezei celulele segrega in aliniamente de compartimente prin decizii binare succesive si nici-o celula nediferentiata nu are capacitatea de a genera direct celule specializate.

B. SEGMENTAREA OULUI:

De fapt singura celula cu adevarat nediferentiata este zigotul, toti descendentii sai fiind reprezentati de celule mai mult sau mai putin diferentiate (fig.VI.1)

Diviziunile mitotice pe care le sufera zigotul si urmasii sai pana in momentul in care produsul de conceptie ia contact cu mucoasa uterina, sunt incadrate in asa numita faza de segmentare a oului, care reprezinta primul stadiu al embriogenezei (desi stricto sensu termenul de ou trebuie folosit doar pana la prima diviziune a zigotului, in embriologia umana folosirea sa se extinde pana la perioada de disc embrionar - incluzand deci morula si blastocistul cu toate stadiile sale).

Diviziunea mitotica a zigotului (celula enorma, cu raport nucleocitoplasmatic in cazul unor specii de 1/550) da nastere la doua blastomere (gr. blastos = germen, gr. meros = parte), aproximativ egale ca marime.

In timpul segmentarii numarul mitozelor creste in progresie geometrica, iar volumul blastomerelor scade. Aceasta deoarece proliferarea are loc in interiorul zonei pellucida (lat.pelucidus = transparent) - o membrana glicoproteica aflata la periferia oului - fapt ce face ca masa blastomerelor sa nu poata depasii marimea zigotului.

La sfarsitul segmentarii raportul nucleocitoplasmatic devine 1/6 (asemanator celui al celulelor somatice normale ale adultului), iar dupa disparitia zonei pellucida blastomerele vor creste in volum, ajungand la marimea celulara normala.

Deoarece isi creeaza rapid o legatura directa cu organismul matern, oul uman este oligolecit, adica are o cantitate mica de vitelus (lat. vitellus = galbenus) - vitelusul sau deutoplasma reprezentand substantele nutritive de rezerva. El prezinta o segmentare totala si egala (segmentare holoblastica), cu repartizarea uniforma a vitelusului.

Secretia bogata a celulelor epiteliului tubar da nastere unui flux lichidian, care impreuna cu bataile spre uter ale cililor si a unor mici contractii ale musculaturii trompei, asigura deplasarea oului spre uter (acesta ajunge aici dupa ce prin actiunea relaxanta a progesteronei este anulata contractia spastica a istmului trompei - o portiune ingusta cu o lungime de 1,5-2 cm - din primele 3 zile de dupa fecundare).

Ajuns aproape de intrarea in uter, oul seamana cu o mura, primind numele de morula (lat. morum = mura) si este format din 12-16 blastomere. Acestea s-au diferentiat in timpul segmentarii, cele centrale (masa celulara interna) devenind macromere, iar cele periferice, micromere.

Incepand cu ziua a-5-a, prin diviziunea mai rapida a micromerelor apar spatii de clivaj intre acestea si macromere, spatii ce vor confluia ulterior dand nastere unei cavitati unice (acum oul are aspectul unei vezicule si poarta numele de blastocist).

Prin aparitia cavitatii blastocistului, masa de celule interne ramane atasata de stratul celular periferic (din care se diferentiaza trofoblastul) numai la polul embrionar

Scanned with OKEN Scanner

si da nastere embrioblastului (deoarece trofoblastul parietal are un singur strat de celule, blastocistul se numeste acum unilaminar).

Imediat dupa formarea blastocistului unilaminar dispare zona pellucida, fapt cu o dubla consecinta.

Nutritia produsului de conceptie este histiotrofa pana la aparitia placentei, cand devine hemotrofa. Desi zona pellucida permite transferul de aminoacizi si monozaharide din secretia tubulara (posibil chiar mucopolizaharide si glicogen), dupa disparitia acesteia incorporarea substantelor nutritive devine foarte activa (cat timp substantele nutritive provin din secretia glandelor din endometru - asa numitul "lapte uterin" - se vorbeste de tipul histiogen de hrana, care devine histiolitic imediat dupa implantatie, deoarece substantele nutritive provin din distrugerile celulare realizate de catre trofoblast si din extravazatele sanguine).

Totodata, disparand zona pellucida care a impiedicat fixarea oului in mucoasa tubara, in ziua a-6-a are loc adeziunea blastocistului unilaminar la decidua, cu partea dinspre polul embrionar.

Caduca sau decidua de sarcina reprezinta mucoasa (endometru) pregatita de sarcina (lat.deciduus = care cade), cu trei regiuni distincte:

1. decidua bazala, ce corespunde locului in care s-a realizat implantatia (participa la formarea partii materne a placentei);

2. decidua capsulara, adica partea care inveleste produsul de conceptie inspre cavitatea uterina, dupa implantatia completa;

3. decidua parietala, reprezentata de restul invelisului cavitatii uterine.

C. NIDATIA:

Implantatia (nidatia) consta in patrunderea blastocistului in endometrul de sarcina, mai frecvent in partea superioara a cavitatii uterine.

La om implantatia este invaziva, de tip interstitial si profunda.

In aria de contact a oului cu peretele uterin (iar ulterior pe intreaga circumferinta a blastocistului), celulele trofoblastului, prin diviziuni mitotice rapide, se dispun in mai multe straturi, dand nastere citotrofoblastului. In partea externa, dinspre endometru, prin disparitia membranelor intercelulare ia nastere o masa citoplasmatica multinucleara (sincitiotrofoblastul).

Sancitiotrofoblastul deschide o cale oului prin eroziunea epiteliului uterin, realizata in urma dizolvarii cimentului intercelular dintre celulele epiteliale adiacente prin secretarea enzimei hialuronidaza (enzima, secretata inspre peretele uterin, nu poate ajunge la blastocist, deoarece la ni-velul sancitiotrofoblastului nu exista conexiuni intercelulare).

Actiunea litica a trofoblastului declanseaza asa numita reactie iduala de implantatie. Sub influenta progesteronei, secretata de corpul galben de sarcina, au loc acumulari insemnate de glicogen si lipide in celule, precum si mari transformari vasculare (regiunea de implantatie este considerata zona de conflict imunologic).

Cam in ziua a-10-a blastocistul este complet implantat, iar spre sfarsitul celei de a-2-a saptamani de la fecundatie cheagul de fibrina, care astupa initial zona de penetratie, nu se mai observa datorita reepitelizarii care are loc la acest nivel.

Din acest moment dezvoltarea oului va avea loc in intregime in zona functionala a endometrului (stratul functional, care se elimina in timpul menstrelor, este reprezentat de o zona compacta aflata la suprafata - epiteliu si o lama fina de tesut conjunctiv - si de o zona spongioasa, care cuprinde partea secretorie a glandelor endometriale, fig.VI-2).

Scanned with OKEN Scanner

In aceasta saptamana, in timp ce blastocistul din unilaminar, devine bilaminar si apoi trilaminar, vacuole mari citoplasmatice din sincitiotrofoblastul aflat in regiunea polului embrionar incepe sa confluieze, formand lacune trofoblastice. Prin actiunea citolitica a enzimelor secretate de trofoblast, peretele capilarelor sinusoidale largi din decidua este erodat si sangele din patul capilar patrunde in lacune, incepand o circulatie primitiva utero-placentara (asa numita circulatie interlacunara).

Sangerarea care are loc uneori la locul implantarii, ca rezultat al cresterii fluxului sanguin in spatiile lacunare trofoblastice (in jurul zilei a-28-a a ciclului menstrual) poate fi confundata cu o sangerare menstruala, incurcand calculele in legatura cu varsta sarcinii.

Lacunele trofoblastice sunt despartite de trabecule de sincitiotrofoblast, care dupa invadarea lor de catre citotrofoblast devin vilozitati primare (fig.VI-5). **D. FORMAREA CELOR TREI FOITE EMBRIONARE:**

La inceputul saptamanii a-2-a celulele embrioblastului se diferentiaza pentru a da nastere discului embrionar bilaminar sau didermic (fig.VI-3).

- un strat unilaminar de celule mici, cuboidale, se situeaza adiacent cavitatii blastocistului formand endoblastul (numit clasic si hipoblast);
- alt strat, situat sub trofoblast, format din celule columnare, da nastere ectoblastului (numit clasic si epiblast).

Inca de la inceputul saptamanii acesteia, printr-un proces de cavitatie, apare in epiblast o mica cavitate (primordiul cavitatii amniotice).

Celulele ectoblastice care prolifereaza din epiblast si acopera in rest peretii cavitatii amniotice, vor primi ulterior numele de amnioblaste (moment in care ia nastere amniosul primar sau primitiv).

Prin diferentierea unui strat de celule turtite pe suprafata interna a cavitatii blastocistului, ce formeaza membrana exocelomica (Heuser) - numita si endoblast extraembrionar (deoarece probabil provine din hipoblast) -, blastocistul devine bilaminar, peretele sau fiind format acum din doua straturi (fig. VI-3).

Membrana exocelomica si endoblastul de pe circumferinta discului embrionar delimiteaza acum o cavitate ce poarta numele de sac vitelin primar sau primitiv ori cavitate exocelomica (acesta transmite discului embrionar substantele nutritive preluate de trofoblast din endometrul de sarcina).

Intre timp apare o noua populatie de celule intre suprafata interna a citotrofoblastului si suprafata externa a cavitatii exocelomice (aceste celule par mai degraba a deriva din celulele sacului vitelin, decat din citotrofoblast), ce da nastere mezoblastului extraembrionar (numit si mezoderm embrionar primar). Fiind format din celule mezenchimale dispuse in retea a mai primit si numele de magma reticulara (fig.VI.4).

Imediat dupa formarea sa, in interiorul mezoblastului extraembrionar (al treilea strat al peretelui blastocistului in stadiul trilaminar) iau nastere lacune mari ce prin fuziune vor forma o cavitate unica (celomul extraembrionar sau cavitatea coriala). Acest spatiu inconjoara sacul vitelin primitiv si cavitatea amniotica (exceptand zona in care discul embrionar este conectat la trofoblast prin pedicului de fixatie (fig.VI-5)

Mezodermul extraembrionar care acopera citotrofoblastul si amniosul este numit mezoderm extraembrionar somatic sau somatopleural (impreuna cu trofoblastul pe care-l captuseste formeaza corionul), iar cel care acopera sacul vitelin este cunoscut ca mezoderm extraembrionar splanchnic sau splanchnopleural.

Odata cu inceputul saptamanii a-3-a, din mezenchimul extraembrionar splanhnic al peretelui sacului vitelin (impropriu numit la om vezicula ombilicala) se

Scanned with OKEN Scanner

formeaza primele vase si elemente figurate sanguine, luand nastere circulatia vitelina si hematopoeza extraembrionara.

Aproape concomitent cu vasculogeneza si hematopoeza vitelina (extraembrionara), incepe cardiogeneza si vasculogeneza embrionara (in stadiul presomitic, aproximativ in ziua a-18-a), vasele circulatiei viteline punandu-se in legatura cu primordiul cordului.

Odata cu formarea pediculului de fixatie se reduce pronuntat volumul sacului vitelin primar, luand nastere sacul vitelin definitiv, pe a carui suprafata interna membrana exocelomica este inlocuita cu un strat de celule endodermale migrate din endodermul discului embrionar.

In a-3-a saptamana de dezvoltare discul embrionar, alungindu-se, se polarizeaza (se schiteaza cele doua extremitati, cefalica si candala) si ia forma de scut. Pe linia mediana a partii caudale apare o ingrosare a ectoblastului numita linia primitiva, marcata axial de santul primitiv, care prezinta regiuni usor proeminente pe ambele margini. Extremitatea craniala a liniei primitive, mai ingrosata, se numeste nodul primitiv (Hansen) si are in centrul sau o depresiune numita foseta primitiva (fig.VI.6).

In aceasta saptamana, epiblastul, prin procesul de gastrulatie, este sursa tuturor foitelor germinative ale embrionului (odata cu aparitia mezodermului intraembrionar, se individualizeaza cele 3 foite embrionare sau primordiile organelor, care iau acum numele de ectoderm, mezoderm si endoderm, discul embrionar devenind trilaminar sau tridermic).

Aceasta perioada incepe cu procesul de invaginatie, in care celule din arii specifice ale epiblastului se deplaseaza catre linia primitiva, unde printr-un proces de migrare parasesc suprafata, distribuindu-se intre epiblast si hipoblast.

Dupa ce a avut loc invaginatia, unele dintre aceste celule migrate inlocuiesc hipoblastul dand nastere endodermului embrionar, cele de la mijloc formeaza mezodermul intraembrionar (numit si mezoderm secundar, deoarece succede ca aparitie mezoblastului extraembrionar), iar cele ramase in epiblast dau nastere ectodermului.

Scanned with OKEN Scanner

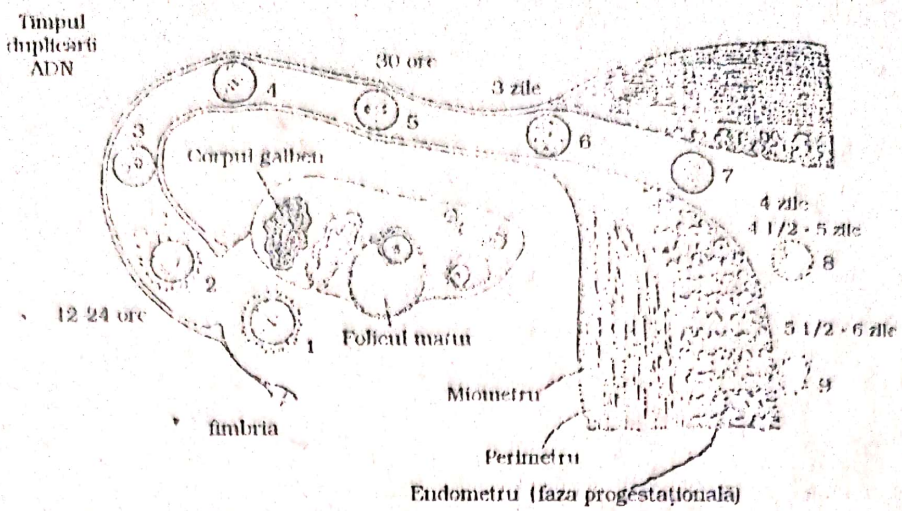


Fig.VI.1 - Reprezentarea schematică a evenimentelor care au loc în prima săptămână după fecundare.

1.Ovocitul imediat după ovulație (intrat în meioză II).
2.Are loc fertilizarea în regiunea ampulară a trompei uterine.
3. Formarea celor doi pronuclei (masculin și feminin).
4. Fusul primei diviziuni mitotice a zigotului.
5. Stadiul de două blastomere.
6. Morula ce conține 12-16 blastomere.
7. Morula ajunsă în lumenul uterin.
8. Formarea blastocistului și dispariția zonei pellucida.
9. Începutul implantării blastocistului în endometrul de sarcină.

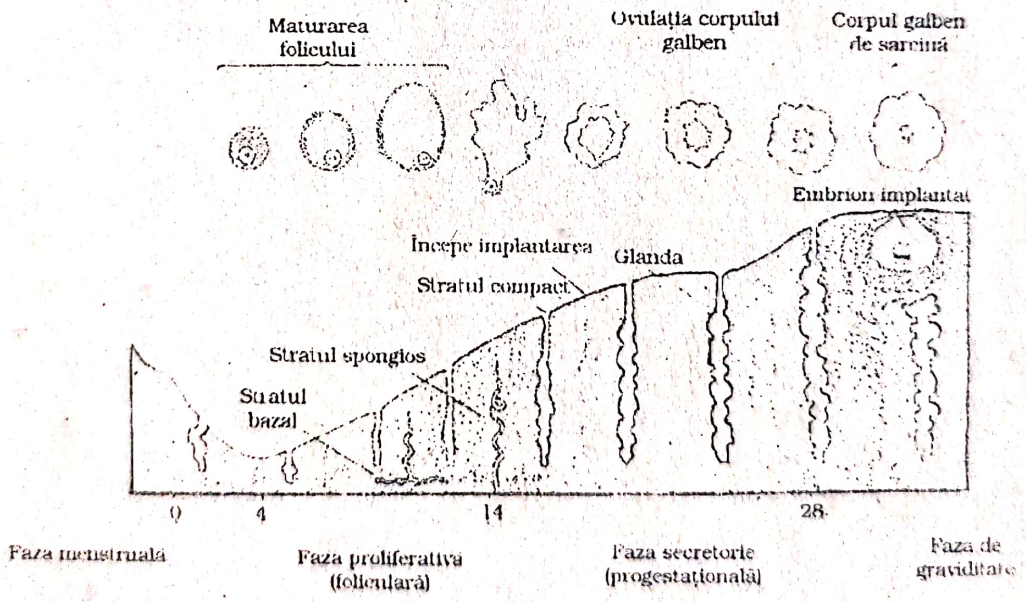


Fig.VI.2. - Reprezentarea schematică a modificărilor care se produc la nivelul mucoasei uterine, corelate cu cele ovariene. Implantarea blastocistului a fost cauzată de dezvoltarea unui corp galben mare, de sarcină, iar activitatea secretorie a endometrului crește gradat ca rezultat al cantităților mari de progesteron produs de acesta.

Scanned with OKEN Scanner

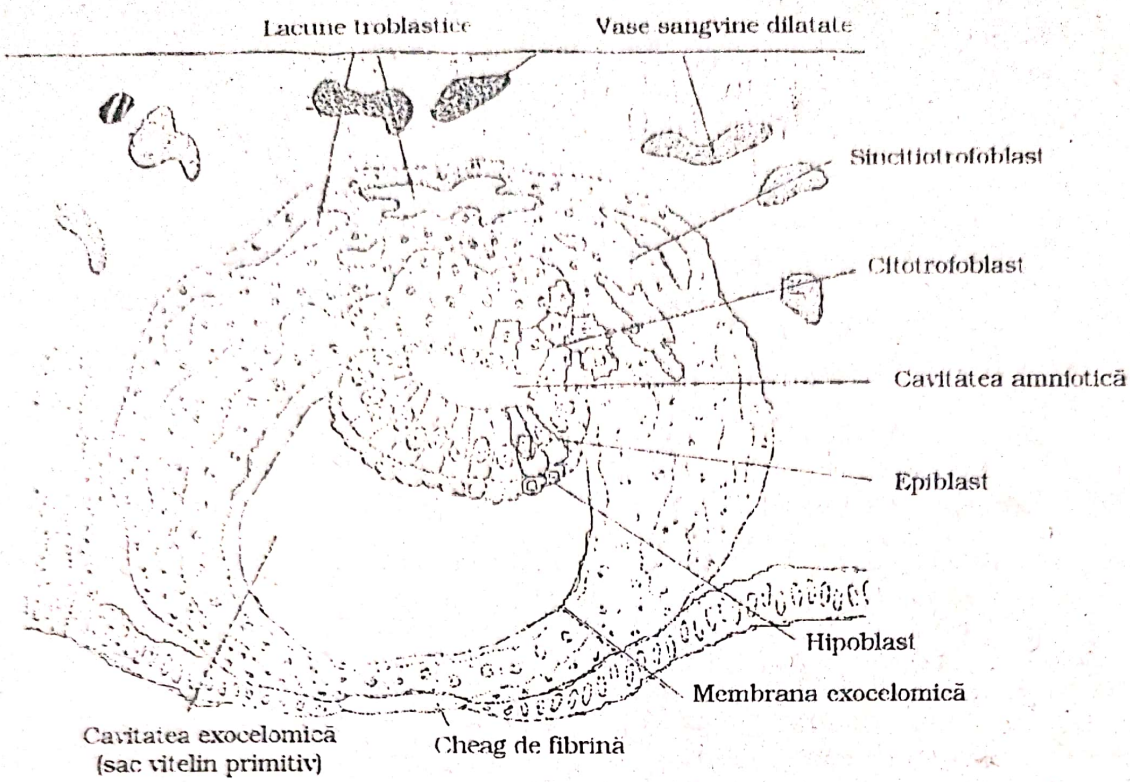


Fig.VI.3. - Blastocist uman în ziua a 9-a de dezvoltarea
Sincitiotrofoblastul prezintă un număr mare de lacune.

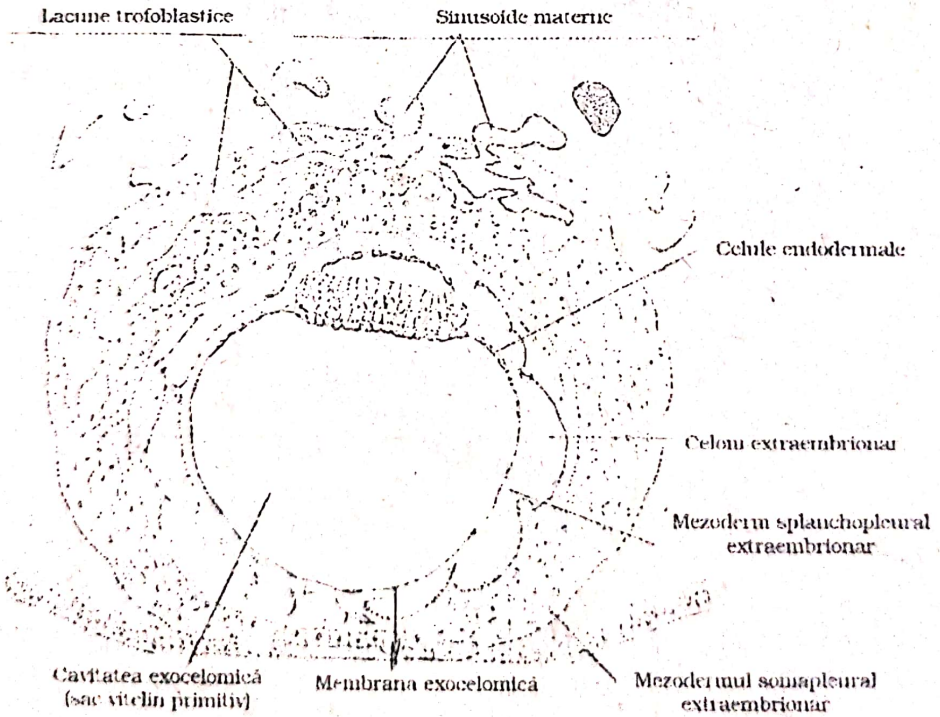


Fig.VI.4. - Blastocist uman în ziua a 12-a de dezvoltare. La polul embrionar lacunele trofoblastice comunică cu sinusoidele materne din stroma endometrială, iar mezodermul extraembrional proliferează și umple spațiul dintre membrana exocelomică și suprafața internă a trofoblastului.

Scanned with OKEN Scanner

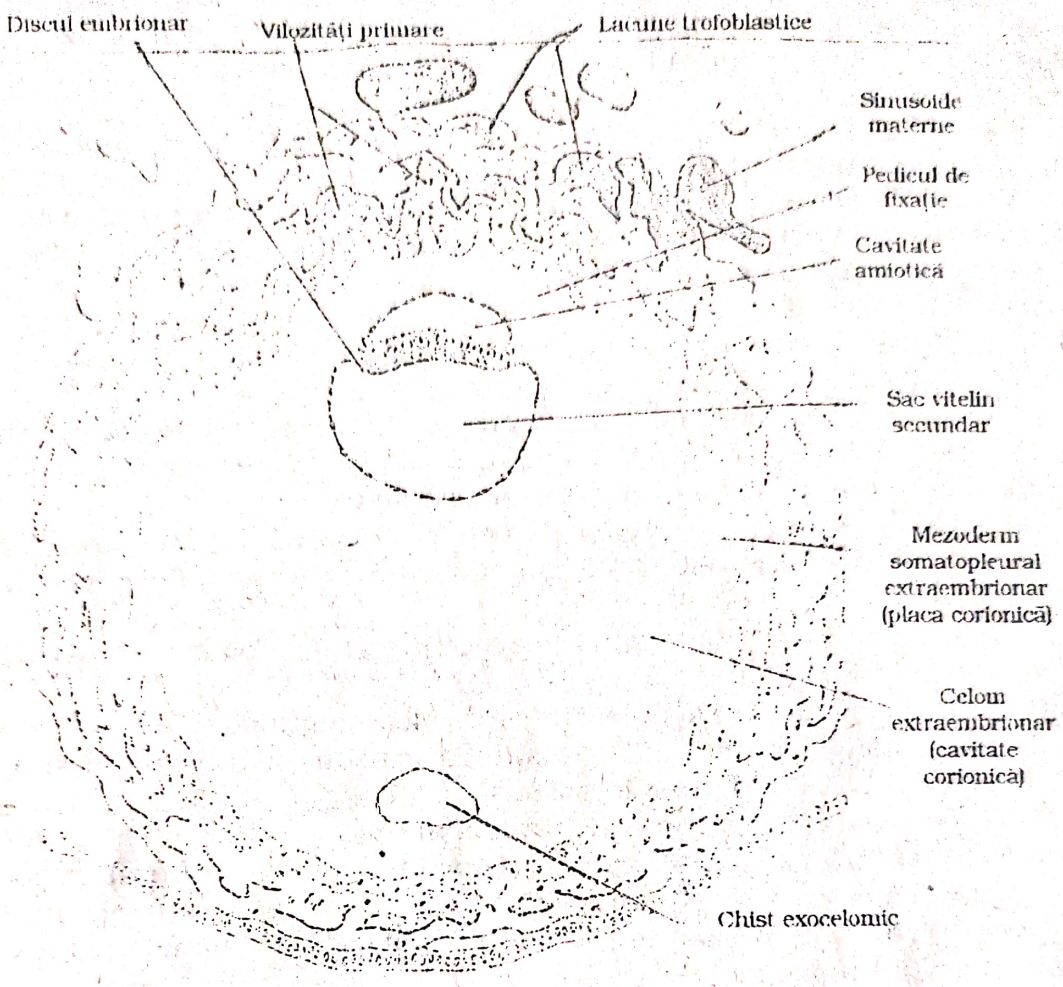


Fig.VI.5. - Blastocist uman în ziua a 13-a de dezvoltare. A început circulația uteroplacentară. Se observă vilozitățile primare și celomul extraembrionar sau cavitatea corionică, iar sacul vitelin secundar este în întregime acoperit cu endoderm.

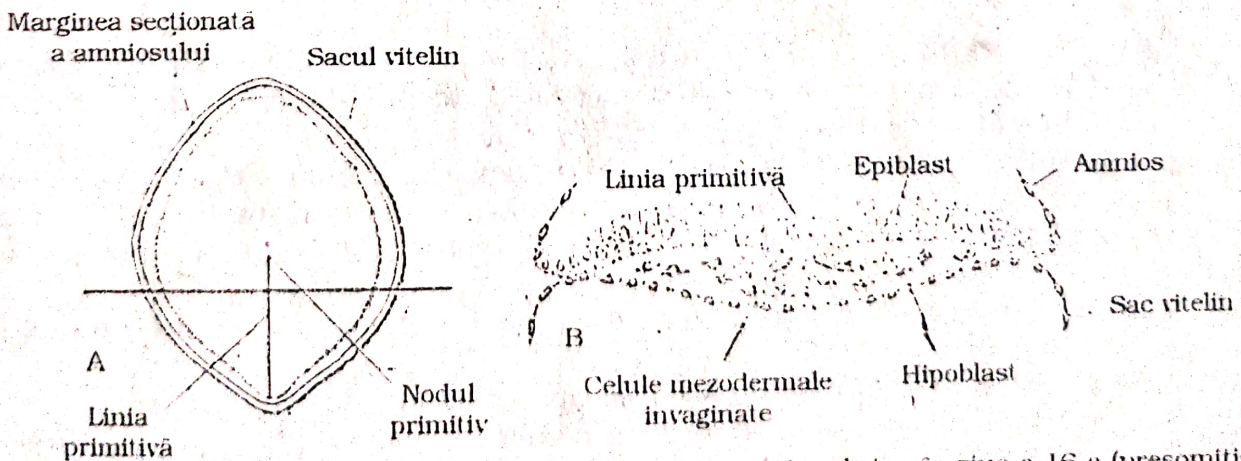


Fig.VI.6. - A.Reprezentarea schematică a părții dorsale a unui embrion în ziua a 16-a (presomitic). B. Secțiunea transversală printr-o regiune a liniei primitive, ne arată invaginarea și migrarea laterală ulterioară a celulelor epiblastului care vor forma mezotermul și endodermul embrionar.

Scanned with OKEN Scanner

CAP. VII. TESUTURILE

A. GENERALITATI:

Cu toate ca numeroasele organe ale corpului omenesc difera marcat prin organizare structurala si insusiri functionale, examinarea acestora la MO ne permite sa observam ca multitudinea de celule din componenta lor prezinta o varietate restransa de modele de organizare.

Notiunea de tesut a aparut in anul 1801, cand anatomistul Bichat a semnalat diferenta de textura intre diversele teritorii din organism.

Pornind de la aceasta, agregatele de celule din structura organismului uman au fost clasificate numai in patru tipuri de tesuturi fundamentale sau de baza:

a. tesuturile epiteliale;
b. tesuturile conjunctive;
c. tesuturile musculare;
d. tesutul nervos.

Desi exista o considerabila suprapunere intre citologie (biologia celulara) si histologie, prima stiinta este orientata asupra detaliilor de structura celulara, iar ultima considera modelele largi de organizare celulara.

Un tesut reprezinta o agregare de celule similare, dar nu intrutotul identice, care impreuna cu unii produsi ai lor indeplinesc o aceeasi functie sau ungrup de functii (tabel VII. 1).

In general fiecare din organele corpului contine toate cele patru tipuri de tesuturi in combinatii diferite.

La baza definirii epiteliilor si a tesuturilor conjunctive au stat in principal caracterele lor morfologice, iar pentru definirea tesuturilor musculare si a tesutului nervos au fost luate in consideratie in principal functiile acestora.

Epiteliile se caracterizeaza prin stransa apozitie a celulelor ce le compun, care celule prezinta o polarizare anume si au aproape intotdeauna o suprafata libera.

Tesuturile conjunctive se caracterizeaza prin faptul ca celulele sunt separate intre ele printr-o cantitate remarcabila si caracteristica de elemente intercelulare, de a caror elaborare sunt responsabile.

Tesutul nervos este alcatuit in primul rand din celule nervoase (neuroni), care sunt inalt specializate pentru a transmite impulsuri electrice dintr-o parte a corpului in alta si pentru a integra astfel de impulsuri, capacitate functionala reflectata in morfologia lor.

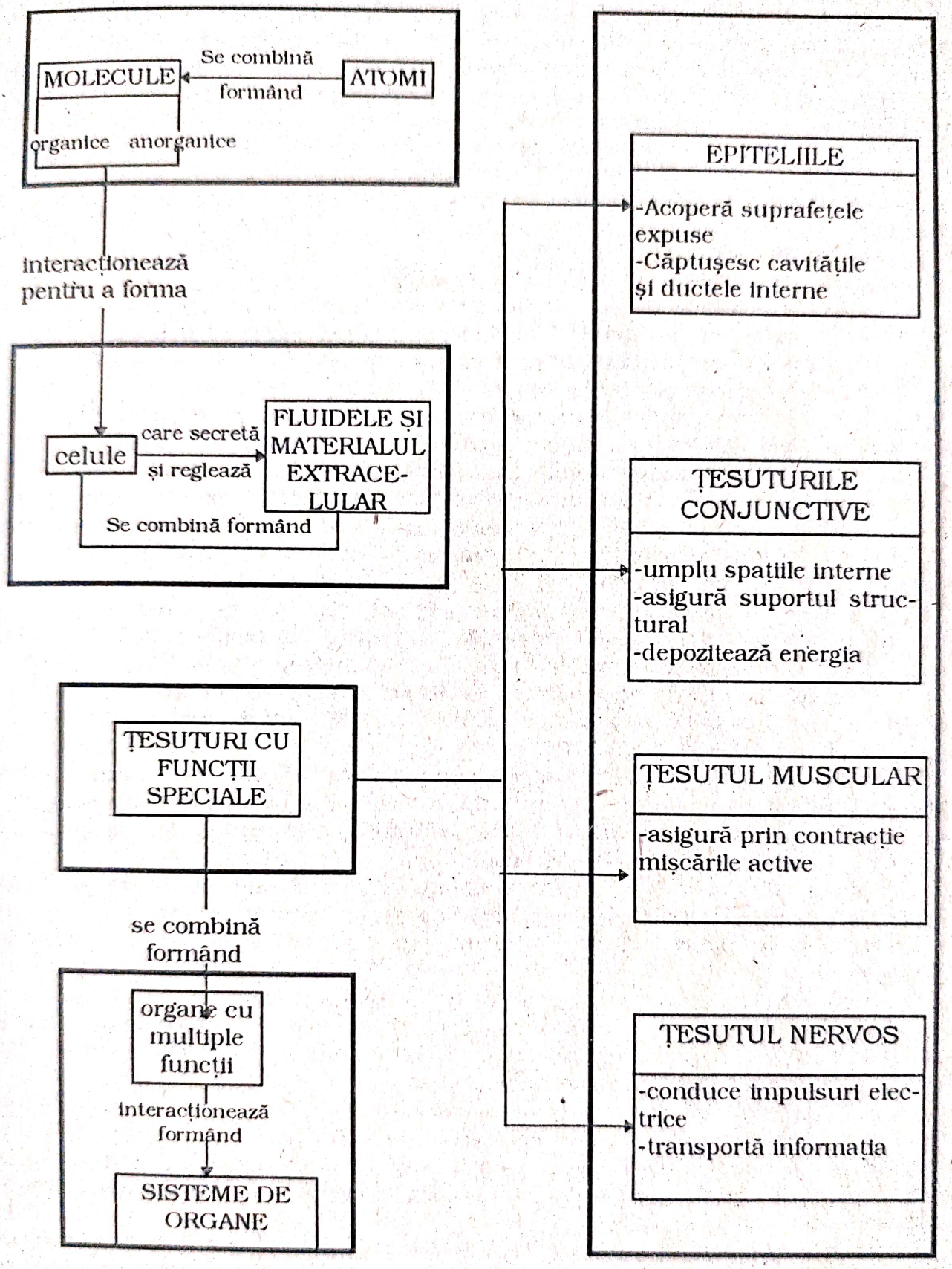
In acest tesut, pe langa neuroni, se gasesc celule de sustinere asociate, reprezentate in sistemul nervos central de nevroglii, iar in sistemul nervos periferic de celulele Schwann si celulele satelit.

Tesuturile musculare se caracterizeaza prin capacitatea celulelor lor de a se contracta, fapt evidentiat prin prezenta in citoplasma lor a unui material de aspect fibrilar, eozinofil, asa numitul aparat contractil (alcatuit in principal din actina si miozina).

Celulele unui tesut pot avea aceeasi origine embriologica (tesutul nervos) sau origini diferite.

Procesul de diferentiere celulara ce sta la baza formarii a numeroase tipuri celulare diferite este ireversibil; in plus o celula inalt diferentiata pierzandu-si de regula capacitatea de a se mai divide.

Scanned with OKEN Scanner



Tabel VII.1. - Locul țesuturilor între celelalte structuri ale organismului.

Scanned with OKEN Scanner

Desi cele mai multe celule din tesuturi apartin unor tipuri specializate, exista de regula si unele celule care aparent sunt numai partial diferentiate.

Ultimele sunt inca capabile de diviziune si sunt o sursa (celule "stem") pentru o continua producere de celule specializate pe toata durata vietii.

Acesta este unul din procesele majore ce fac posibila regenerarea in multe tesuturi (dar nu in toate). Muschiul scheletal, de exemplu, are relativ putine celule nediferentiate ce servesc ca rezerva.

Din nefericire, acceleasi celule "stem" se crede ca stau la originea bolii canceroase.

B. TESUTURILE EPITELIALE:

I. Topografie: Epiteliile:

a. acopera suprafata corpului formand epidermul tegumentar.

b. captuseso atat cavitatile interne inchise cat si organele tubulare organizate in tracturi ce comunica cu exteriorul (tracturile alimentar, respirator si genitourinar).

c. constituie parenchimul glandelor endo si exocrine.

d. sunt prezente in unele organe de simt, avand functie senzoriala.

II. Caracteristici generale: Desi tesuturi de o mare diversitate histogenetica si structurala, epiteliile au unele caracteristici morfologice si functionale comune.

1.- Epiteliile se prezinta ca mase compacte de celule, intre care nu exista spatii intercelulare observabile la MO si nici vase sanguine. Celulele epiteliale nu numai ca se afla intr-o stransa apozitie, dar cu putine exceptii ele sunt si extrem de aderente unele de altele.

Desi adezivitatea este o proprietate generala a suprafetei tuturor celulelor (ea se manifesta in vivo cat si in vitro), celulele epiteliale prezinta pe langa o adezivitate simpla si o alta, prin jonctiuni speciale intre ele sau intre celule si membrana bazala.

Adezivitatea simpla se realizeaza la nivelul jonctiunilor intercelulare simple - spatiile intercelulare cu o dimensiune medie de 30-35 nm (dimensiune accesibila - numai ME).

La acest nivel spatiul intercelular este ocupat de o matrice extracelulara, redusa cantitativ, care consta dintr-o trama de complexe moleculare glicoproteice ce formeaza ochiuri largi ancorate prin intermediul glicocalixului de glicoproteinele integrale ale membranelor celulare alaturate.

Adezivitatea simpla se realizeaza fie intre celule si matricea extracelulara sau membrana bazala, fie direct intre celulele adiacente pe calea unor molecule care intra in alcatuirea suprafetei celulare si care sunt denumite CAM ("cell adhesion molecules").

In toate tipurile de tesuturi adezivitatea la matrice (ca si cea la membrana bazala) este mediata de un sistem de molecule matriciale (ca fibronectina, laminina, colagenul, etc.) carora le corespund receptori ai suprafetei celulare, reprezentati de sialoglicoproteine integrale ale membranei.

CAM, identificate si izolate prin metode imunologice, au fost ulterior purificate si analizate prin cromatografie de afinitate. Unele dintre ele sunt glicoproteine ce contin cantitati neobisnuite de mari de acid sialic (intr-o forma polimerizata, putin comuna), iar altele, care mediaza adezivitatea celulelor numai in prezenta ionilor de calciu, nu contin acid polisialic.

Exista o categorie de asemenea molecule care au specificitate pentru un anumit tip de celula sau tesut si alta categorie, comuna tuturor tesuturilor, care intervin in adeziunea nespecifica dintre celule.

Scanned with OKEN Scanner

Modularea unora dintre aceste molecule de suprafata se realizeaza prin variatia numarului radicalilor de acid sialic din molecula, scaderea acestora fiind asociata cu o mai mare capacitate de adezivitate.

Legarea acestor CAM este fie homofilica (la molecule asemanatoare de pe alte celule), fie heterofilica (la molecule diferite), iar multe strabat plasmalema si se ancoreaza la citoschelet (multe dintre acestea se leaga si la laminine, o familie de molecule mari cu multiple domenii receptoare, din matricea extracelulara).

Nomenclatura CAM se afla in curs de definitivare fiind ingreunata si de numarul mare de acronime folosite, dar se poate afirma ca aceste molecule apartin in general la 4 mari familii:

a. integrine, heterodimeri care se leaga la variati receptori.

b. molecule de adeziune din superfamilia imunoglobulinelor IgG.

c. cadherine, molecule Ca2+ dependente implicate in adeziuni homofilice.

d. selectine, care prezinta domenii "lectin-like" ce leaga carbohidrati (lectinele sunt proteine vegetale sau animale care produc fenomene asemanatoare cu actiunea anticorpilor specifici - aglutinare, precipitare, etc.).

CAM sunt mult studiate in prezent, deoarece au un rol important in dezvoltarea embrionara (in formarea tesuturilor dar si in mentinerea contactului intre celule ce le compun pe acestea la adult), in procesul inflamator, in cel de vindecare a ranilor ca si in producerea metastazelor tumorale.

In cazul epiteliilor, traiectul membranelor adiacente este fie rectiliniu, fie denticulat, fie digitiform(interdigitatiile, comune tuturor epiteliilor, contribuie si ele la adeziunea celulara).

Adeziunea celulara se explica clasic prin prezenta intre celule a unei substante adezive vascoase, numita "ciment intercelular", material care reduce sarurile de argint si datorita compozitiei sale polizaharidice este si P.A.S. pozitiv.

In trecut se vorbea chiar de prezenta unor continuitati citoplasmatice(punti citoplasmatice ce trec de la o celula la alta), in realitate fiind vorba despre niste artefacte rezultate in urma prepararii tesuturilor pentru studiul microscopic

Punctele de atasament focal ("nituri"), prezente in jurul intregii periferii celulare (mai ales in epiderm si alte epitelii pavimentoase stratificate), in urma zbarcirii celulelor, le fac pe acestea sa para a prezenta numeroasa prelungiri spinoase - "punti intercelulare".

ME a permis descrierea a numeroase dispozitive speciale de conexiune intercelulara, care fac ca celulele epiteliale sa fie mentinute strans atasate intre ele sau de membrana bazala(fig.VII-1.).

Dispozitivele jonctionale speciale sunt in mod traditional impartite in trei categorii functionale.

a) Dispozitivele jonctionale de adezivitate sunt reprezentate de:

Zonula adherens, ce formeaza o centura in jurul polului apical al celulei, imediat sub jonctiunea stransa, unde spatiul intercelular de 15-20nm este uniform si aproape clar(este totusi ocupat evident de un material prin care cele doua membrane isi mentin aderenta). La acest nivel pe versantul citoplasmatic al fiecarei membrane se observa un material moderat electrono-dens (acesta da la MO aparenta unor acumulari locale de ciment intercelular, ce formeaza asa numitele "bare terminale"), in care se ancoreaza o retea de microfilamente (compuse din actina).

Arii extensive de structuri similare se gasesc de asemenea intre celulele miocardice, la nivelul discurilor intercalate, unde sunt numite "fasciae adherentes".

Scanned with OKEN Scanner

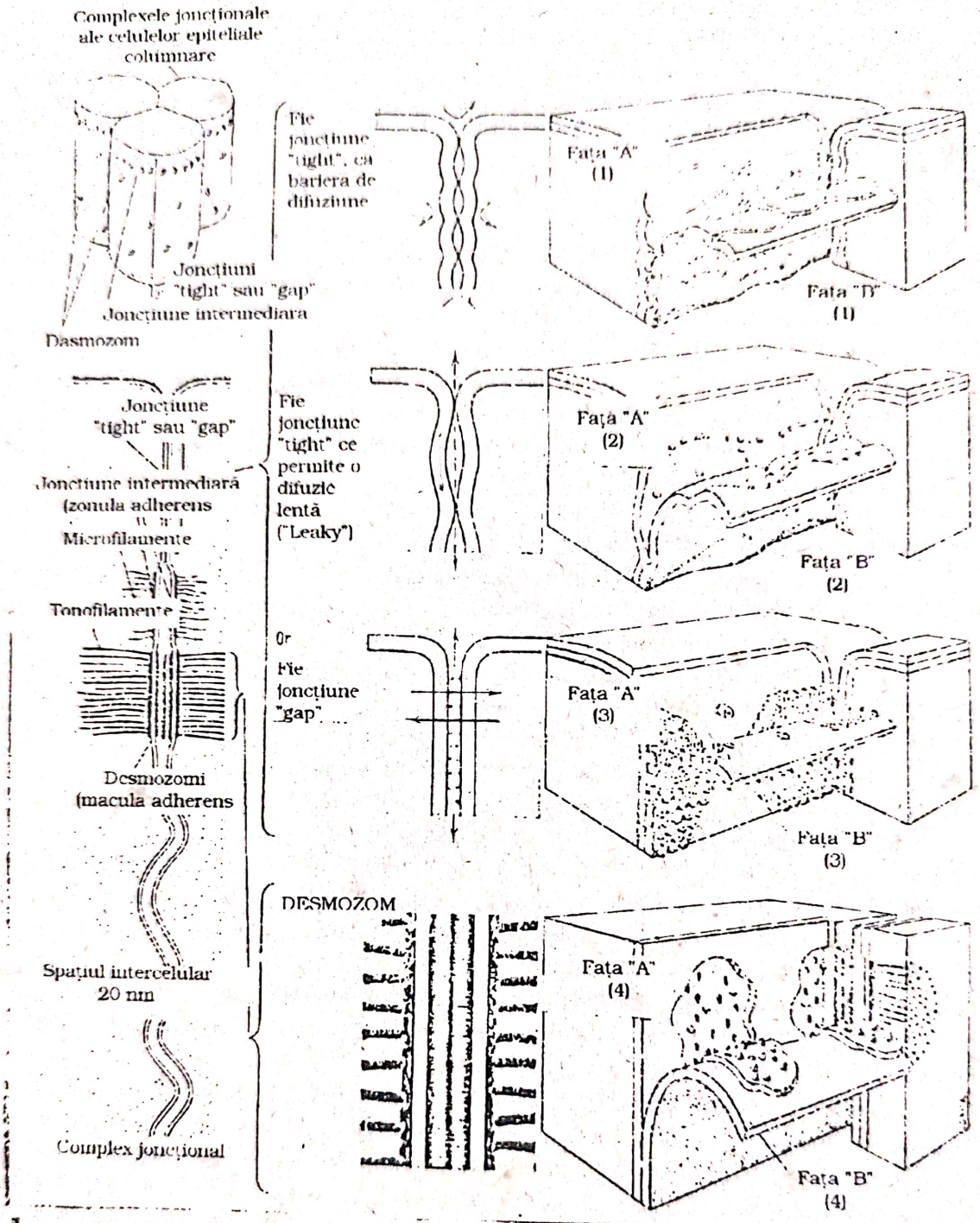


Fig.VII.1. - Structuri joncționale specializate. Reprezentarea este schematică, atât după electromicrografii obișnuite cât și în tehnica crio-fracturării. Fața "A": în 1 prezintă creste continui, în 2 creste incomplete, în 3 particule în rețea hexagonală, în 4 recesuri și câteva particule. Fața "B" prezintă șanțuri (1) sau depresiuni (2,3) complementare, iar în 4 proaminente cu particule.

Scanned with OKEN Scanner

Macula adherens (desmozomi), o structura in forma de disc, situata oriunde pe suprafata celulei, care actioneaza ca un "nit" pentru a mentine celulele impreuna.

In acest caz spatiul intercelular este doar putin mai larg ca la zonula adherens, fiind ocupat de o linie densa intermediara, probabil o componenta a materialului adeziv intercelular de la acest nivel. Pe versantul intern al plasmalemei se distinge o placa electrono-densa in care sunt ancorate numeroase filamente intermediare.

Acestea se numesc tonofilamente, fiind formate in celulele epiteliale din citokeratina si au rol in disiparea fortelor fizice care actioneaza din celula la locul de atasare.

Hemidesmozomi (jumatati de desmozomi), structuri asemanatoare cu desmozomii ce se gasesc la polul bazal al unor epitelii stratificate pavimentoase si realizeaza contactul cu membrana bazala adiacenta (ei sunt totusi biochimic distincti de desmozomi). In plus celulele sunt atasate de membrana lor bazala prin "adeziuni focale" - placi dense unde integrine transmembranare leaga matricea extracelulara la microfilamente.

Tabelul VII.2 - prezinta elementele citoscheletale, glicoproteinele transmembranare "linker" (de legatura) si proteinele de atasare intracelulara pentru fiecare tip de jonctiune de adezivitate.

Complex jonctional	Tip	Element citoscheletal	Glicoproteina "linker" transmembranară	Proteina de atașament intracelular
zonula adherens	celulă-celulă	microfilament	cadherine	cetenine
contacte focale/plăci de adeziune	celulă-matrice	microfilament	fibronectin receptor	vinculina, talina și alfa-actinina
desmozom/macula adherens	celulă-celulă	filament intermediar	desmocoline și desmogleine	plakoglobina și desmoplakine
hemidesmozom	celulă-matrice	filament intermediar	laminin receptor	?

Tabel VII.2. - Organizarea generală a jonctiunilor de adezivitate.

b) Dispozitivele jonctionale impermeabile sunt reprezentate de jonctiunile stranse sau ocluzive ("tight or occluding junction" = zonula occludens), care mentin functia de bariera selectiva a epiteliilor (unele dintre acestea, mai putin stranse permit totusi o difuziune lenta prin spatiul intercelular).

Ele sunt localizate apical pe suprafata laterala a celulei si se prezinta ca un inel sau centura (de aici, zonula), zona in care plasmalemele vecine par a fuziona si unde lichidul intercelular este exclus. In unele epitelii (cum este cazul unor epitelii ale tubilor uriniferi) se gasesc numai cateva puncte de contact membranar, dar in epiteliile puternic impermeabile (ca in cazul epiteliului intestinal si al vezicii urinare) acestea sunt mult mai multe. La acest nivel spatiul intercelular este redus la 2,5 nm, iar siruri de proteine specifice din cele doua plasmaleme stabilesc contacte directe intre celule, traversand spatiul intercelular si alcatuind legaturi ca intre dintii unui fermuar. Cercetarile au dovedit ca numarul granulocitelor care traverseaza un anumit epiteliu, este in relatie directa cu numarul si integritatea morfofunctionala a zonulelor

Scanned with OKEN Scanner

occludentès din epiteliul respectiv (aceste celule sunt capabile sa traverseze orice epiteliu din organism, fara discriminare, iar intensificarea acestui proces are loc in inflamatiile acute). In timpul migrarii lor transepiteliale se mentin contacte stranse cu celulele epiteliale pentru a preveni scurgerea de particule (mai mari de 5 nm in diametru) prin locul de invazie al leucocitului.

c) Dispozitivele jonctionale de comunicatie sunt reprezentate de jonctiunile de tip "gap", "nexus" sau "macula communicans".

Ele mai sunt denumite si jonctiuni comunicante, deoarece permit moleculelor mici, solubile in apa sa treaca direct din citoplasma unei celule in citoplasma celulelor invecinate prin intermediul unor canale hidrofile continuui. Fiecare canal este alcatuit din doi "connexoni" ce se imbina perfect cap la cap la nivelul unui "gap" (engl. gol, spartura, etc.) intermembranar de 2-4 nm. Jonctiunile de acest tip nu formeaza zone continui, ci placi limitate de atasare, alcatuite din sute de conexoni. Interiorul canalelor formate de conexoni este complet izolat de spatiul intercelular, care este suficient de larg pentru a permite trecerea printre conexoni a unor molecule relativ mari.

Fiecare conexon este alcatuit din 6 proteine transmembranare multipas identice, numite conexine, aranjate intr-un model hexagonal si capabile ca prin rotatie (glisare) sa deschida in centrul oligomerului un canal cu diametrul de circa 1,5 - 2 nm. Jonctiunile "gap" asigura atat o cuplare metabolica, cat si una electrica a celulelor, permitand trecerea dintr-o celula in alta a ionilor si a unor molecule cu masa moleculara de pana la 1000 - 1500 daltoni (glucide, aminoacizi, nucleotide si chiar unii hormoni sau vitamine).

Jonctiunile "gap", pe langa tesutul epitelial (de acoperire si glandular), mai sunt prezente si in tesutul muscular (miocard si muschiul neted visceral) si nervos, conexinele, desi diferite, apartinand unei singure mari familii genice. Conexinele au regiuni mari omogene, dar variaza ca masa moleculara si in structura regiunii lor citoplasmatice.

Aceste diferente biochimice pot explica de ce in unele tesuturi conductanta substantelor prin jonctiunea "gap" este modulata de concentratia calciului citoplasmatic, iar in altele de modificarile pH-ului intracelular sau de sistemele de mesager secund activate de neurotransmitatori. In acest fel o celula lezata poate fi rapid decuplata de cele invecinate prin cresterea marcata a calciului intracelular, fie datorita influxului acestui ion prin membrana lezata, fie deoarece celula nu mai este capabila sa pompeze cu eficienta calciul afara din citosol.

2. In general epiteliile sunt asezate pe un strat de tesut conjunctiv denumit "lamina propria" (corion), de care sunt legate prin intermediul membranei bazale - o structura lamelara fina a matricei extracelulare ce separa tesutul conjunctiv subiacent de tesutul epitelial de acoperire sau glandular.

Observabila cu dificultate la MO in coloratiile de rutina (foarte evidenta insa prin coloratia P.A.S. si impregnari argentice), membrana bazala apare la ME ca o structura formata din doua componente (fig.VII.2).

Scanned with OKEN Scanner

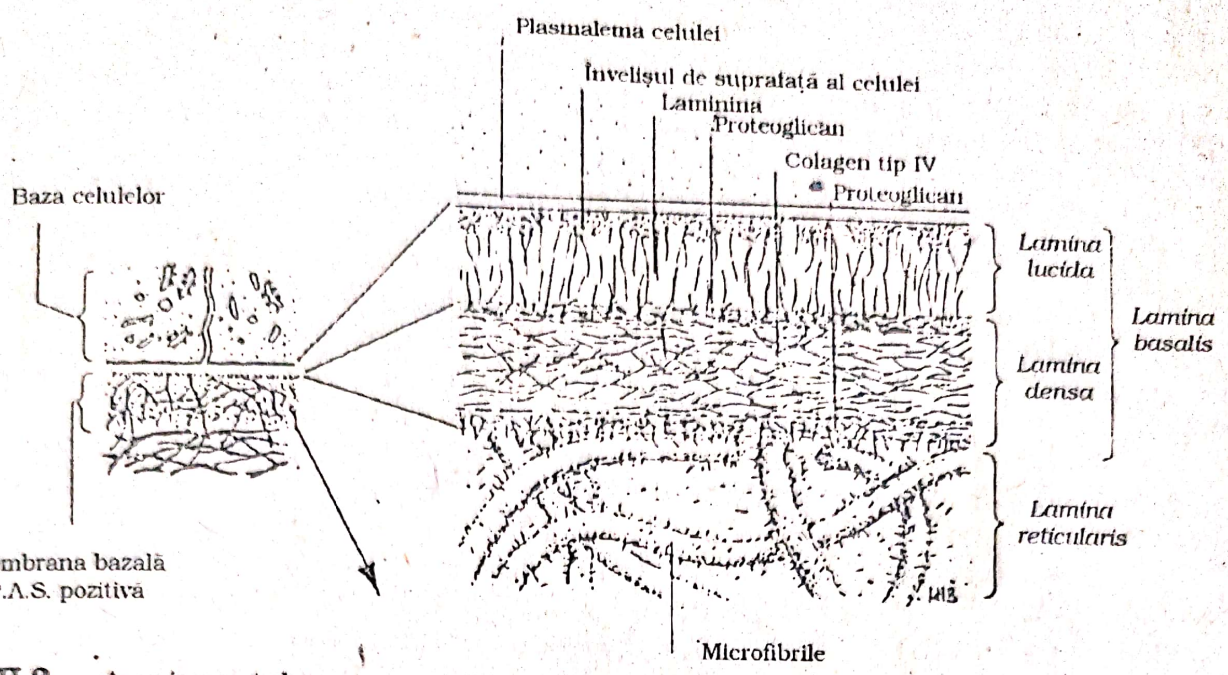


Fig.VII.2. - Aranjamentul componentelor membranei bazale (structurile prezentate în diagramă se referă la date citochimice și nu sunt vizibile pe electronomicrografiile de rutină.

a. Lamina bazalis, de aproximativ 80 nm grosime, prezinta 2 regiuni:
- lamina lucida (sau "lamina rara"), o regiune ingusta situata imediat sub polul bazal al celulelor epiteliale, mai clara si care formeaza zone fibrilare si granulare regulat spatiate.
- lamina densa, strat fibrilar de 20 - 50 nm largime, constituit din filamente fine, abundente, incluse intr-o matrice amorfa densa (ea este compusa in special din colagen si din proteoglicani bogati in heparan sulfat).Colagenul laminei bazale este produs de celulele epiteliale si asigura proprietatea de integritate structurala a acesteia, fiind responsabil pentru reactia argentica la MO. Proteoglicanii avand puternic caracter anionic sunt extensiv hidratati.

Lamina lucida contine laminina, fibronectina si variati proteoglicani, care printre alte actiuni sunt si substante implicate in adeziunea laminei bazale la celule si la matricea tesutului conjunctiv.

b. Lamina reticularis, compusa din matricea condensata a tesutului conjunctiv, ce include un reticul de colagen fin (fibrele de reticulina din MO).

In cele mai multe cazuri lamina bazalis pare sa fie formata in intregime de catre celulele epiteliale adiacente, iar lamina reticularis este de origine fibroblastica.

Unii autori invocand faptul ca lamina bazalis poate fi responsabila nu numai de reactia P.A.S. ci si de reactiile argentice, restrang notiunea de membrana bazala din MO numai la aceasta structura.

Grosimea membranei bazale variaza de la un organ la altul (este foarte groasa in trahee si cornee, dar foarte subtire in piele, vezicula urinara, etc. pe alocuri putand chiar lipsi).

Desi clasic membrana bazala a fost descrisa ca fiind asociata exclusiv cu epiteliile, s-a dovedit ca un produs P.A.S. pozitiv delimiteaza si alte celule de tesutul

Scanned with OKEN Scanner

conjunctiv inconjurator (celulele Schwann, adipocitele si celulele musculare). Se considera totusi ca in acest caz ar fi mai potrivit a se vorbi de "lamina externa".

Plane in epiteliile simple, in cele stratificate membranele bazale sunt ondulate datorita prezentei "papilelor" (expansiuni ale conjunctivului subiacent), care uneori nu deformeaza totusi suprafata epiteliilor (papile adelomorfe), iar alteori da (papilele delomorfe, responsabile de amprentele digitale).

Membrana bazala asigura atasarea epiteliilor de tesutul conjunctiv subiacent (de suport) si influenteaza diferentierea si proliferarea celulelor epiteliale cu care vine in contact.

Reprezinta o bariera selectiva de filtrare pentru substantele care se deplaseaza inspre si dinspre epitelii, posibil sa constituie o cale specifica pentru migrarea celulelor in timpul embriogenezei si al regenerarii tisulare si este chiar probabil ca membrana bazala sa induca organizarea proteinelor din membrana plasmatica adiacenta.

In anumite situatii lamina bazalis din unele structuri capata proprietati atigenice inducand producerea de anticorpi ce determina distrugerea sa si aparitia unor boli autoimune.

De remarcat ca in diabetul zaharat, desi se constata o ingrosare evidenta a membranei bazale a vaselor sanguine mici, permeabilitatea capilarelor la proteine plasmatice este mult mai mare ca la individul normal (s-ar putea sa contribuie la aceasta scaderea sintezei si acumularii de heparan sulfat proteoglican).

Epiteliile care pot fi indepartate chirurgical odata cu tesutul conjunctiv subiacent, sub forma unui singur strat, sunt cunoscute sub numele de membrane (fig.VII.2A).

Membranele mucoase (sau simplu, mucoasele) captusesc organele cavitare care comunica cu exteriorul corpului (ele apartin tracturilor: alimentar, respirator si genitourinar) si sunt mentinute tot timpul umede.

Ele sunt lubrifiate de un mucus produs de celule caliciforme sau de glande multicelulare, fiind expuse si la alte fluide, cum ar fi urina, lichidul spermatic, etc..

Aceste membrane sunt alcatuite dintr-un epiteliu de acoperire (cu sau fara glande) si din "lamina propria" (tesut conjunctiv de suport), separate printr-o membrana bazala (uneori - tractul digestiv - este intalnit cu cea mai profunda localizare, un strat de muschi neted numit "muscularis mucosae").

Membranele seroase (sau simplu, seroasele) captusesc cavitatile pleurala, pericardica si peritoneala, considerate cavitati inchise (la femeie cavitatea peritoneala comunica cu exteriorul prin intermediul trompelor uterine).

Membranele seroase nu contin glande si sunt extrem de permeabile, lichidul interstitial strabatand in permanenta epiteliul pentru a mentine umeda suprafata sa. Lichidul format la suprafata seroaselor este un transudat (lichid produs prin difuziune si filtrare din plasma sanguina, cu un continut minim de proteina), numit dupa caz lichid pleural, pericardic sau peritoneal.

Membrana cutanata (tegumentul sau pielea) acopera intreaga suprafata externa a corpului, inclusiv conductul auditiv extern si partea laterala a membranei timpanice. Se continua cu mucoasele tracturilor alimentar, respirator si urogenital la nivelul orificiilor externe ale acestora (aici apar jonctiuni, cutaneomucoase specializate), fuzionand cu conjunctivele la marginile genelor. Pielea este un organ major al corpului, reprezentand circa 8% din masa totala a acestuia. Aria sa la adult este cuprinsa intre 1,2 - 2,2 m2, iar grosimea variaza de la 1,5 - 4 mm. Microscopic este formata din asocierea intima a doua tesuturi: superficial, un epiteliu pavimentos

Scanned with OKEN Scanner

stratificat keratinizat (epidermul), iar sub acesta, un tesut conjunctiv moale, moderat dens (dermul).

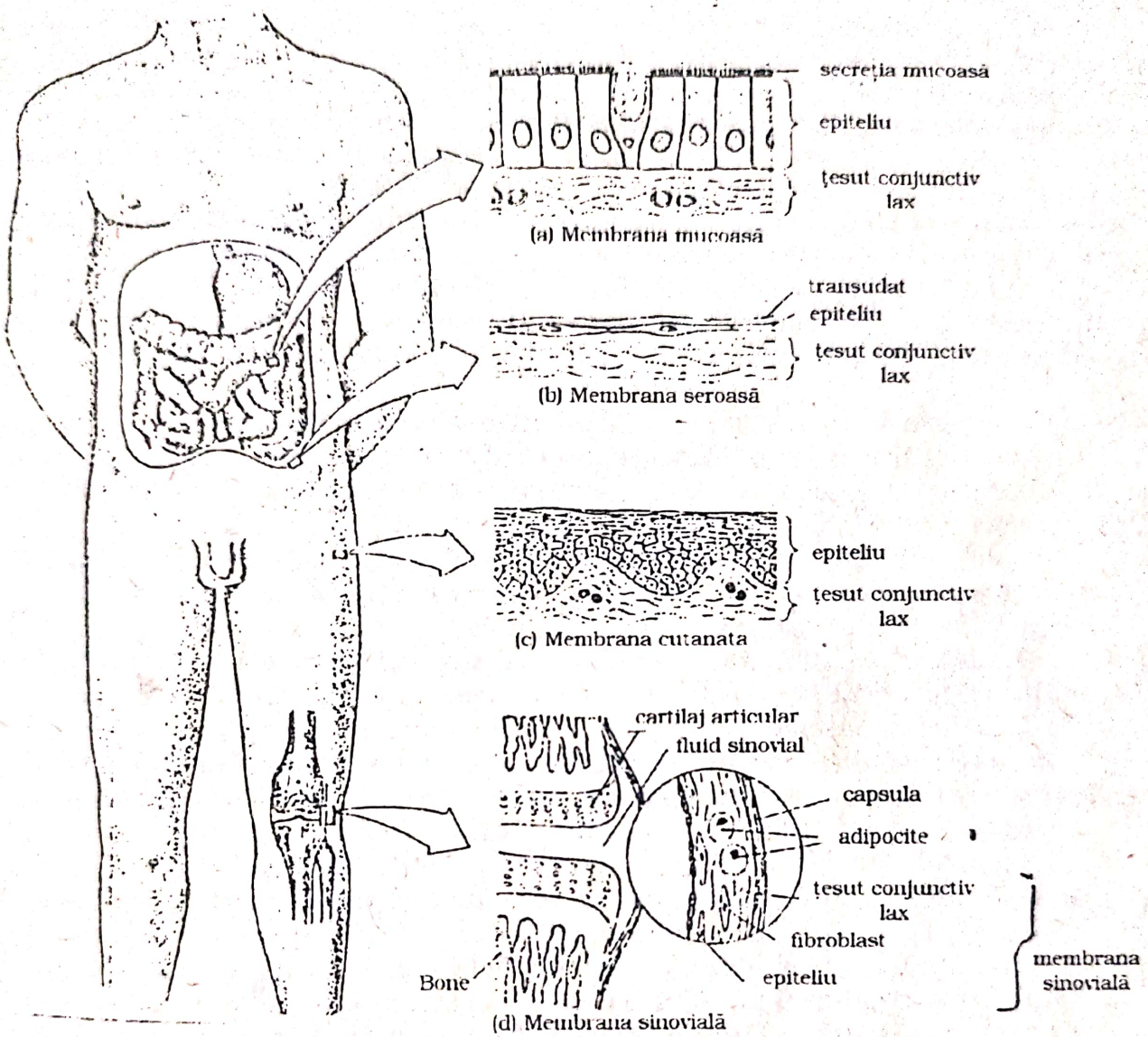


Fig.VII.2A. - Membrane: a. mucoasă;
b. seroasă;
c. cutanată;
d. sinovială.

Membranele sinoviale produc un lichid vascos, fluidul sinovial ce umple cavitatea articulara si separa capetele oaselor (acoperite cu cartilaj hialin) care vin in contact.

O membrana sinoviala consta dintr-un strat de tesut conjunctiv lax, marginit de un strat superficial de celule cuboidale sau pavimentoase. Spre deosebire de alte epitelii, epiteliul sinovial nu prezinta membrana bazala, iar stratul celular este incomplet, existand mici spatii intre celulele adiacente. Unele dintre celulele de acoperire au rol fagocitar, iar altele sunt secretorii. Celulele secretorii produc o mixtura

Scanned with OKEN Scanner

de proteoglicani, in principal acid hialuronic, fluidul sinovial semanand cu substanta fundamentala a tesutului conjunctiv lax.

3. Cu exceptia striei vasculare a epiteliului canalului cohlear, a unor zone din placenta si a mugurelui epitelial al dintelui in ultima faza de dezvoltare, epiteliile nu sunt vascularizate. Substantele nutritive sunt preluate fie la nivelul suprafetelor libere ale celulelor epiteliale, fie, mai ales, prin difuziune din capilarele sanguine ale tesutului conjunctiv subiacent (acest fapt limiteaza grosimea maxima a straturilor celulare vii).

In schimb inervatia epiteliului este foarte bogata, in unele cazuri(de ex. mucoasa olfactiva) fiind prezente numeroase terminatii nervoase ce strabat membrana bazala si patrund in interstitiul dintre celule(se descriu si filete nervoase terminale butonate in retea sau in cosulet pe celulele componente).

Alte epitelii(stomac, intestin, uter) sunt lipsite de terminatii nervoase senzitive, de aceea mucoasele acestor organe pot fi raclate sau cauterizate fara a provoca durere.

4. Celulele epiteliale au de regula un aspect poliedric, datorat juxtapunerii celulelor in straturi sau lame, dar forma lor este variata, depinzand de localizare si functia indeplinita. La fel de variata este si marimea lor, in general cuprinsa intre 10 - 40 micrometri.

Celulele epiteliale pot fi de inaltime foarte mica, turtite(aspectul lamelar, cu contur pligonal, asemanator placilor unui pavaj sau solzilor unui peste, le confera denumirea de celule pavimentoase sau scuamoase - lat. squama = solz) sau cubice, prismatice(cilindrice,columnare) si chiar neregulate(fara o forma geometrica determinata). Termenul de celule columnare joase este adesea utilizat acolo unde inaltimea celulelor depaseste numai putin celelalte doua dimensiuni.

In unele glande exocrine celulele au mai mult sau mai putin o forma piramidala, cu virfurile orientate spre lumenul glandei, ele fiind clasificate drept cuboidale sau columnare in functie de inaltimea lor.

In epiteliile stratificate, forma si inaltimea celulelor variaza de regula de la un strat la altul, dar in clasificarea epiteliilor se ia in considerare numai forma celulelor din stratul superficial.

Forma unei celule depinde printre alti factori si de presiunile exercitate asupra ei de catre structurile inconjuratoare, dar este corelata in primul rand cu volumul ei.

Cand exista putina citoplasma(deci putine organite si in consecinta o activitate metabolica scazuta) celulele sunt pavimentoase sau cuboidale joase(scunde).

Celulele cu o activitate metabolica intensa, cum sunt celulele ciliate si cele secretorii, contin numeroase mitocondrii si un reticul endoplasmic bogat, fiind cuboidale inalte sau columnare.

Deoarece la MO limitele dintre celule nu pot fi de regula distinse, observarea formei nucleului are o mare importanta, fiind o indicatie indirecta asupra formei celulei. Pe langa faptul ca forma sa corespunde in general formei celulei, axul mare al nucleului este intotdeaua paralel cu axul mare al celulei.

Epiteliul pseudostratificat este denuimit astfel pentru ca, desi nucleii sunt asezati in straturi diferite, exista totusi un singur rand de celule (toate celulele se sprijina pe membrana bazala, dar avand inaltimi diferite, unele nu ajung la suprafata).

5. Tesuturile epiteliale prezinta polaritate, in sensul ca li se poate distinge o suprafata libera (la care nu adera alte celule sau elemente structurate extracelulare,

Scanned with OKEN Scanner

cu exceptia substantelor de invelis membranar), orientata fie catre exteriorul corpului, fie catre lumenul unei cavitati, si o alta care adera la membrana bazala.

In unele localizari se gasesc agregate de celule aflate in stransa opozitie unele cu altele, dar lipseste suprafata libera, ceea ce justifica catalogarea acestora drept tesuturi epitelioide sau epitelial - "like". Se includ aici celulele interstitiale Leydig din testicul, celulele luteale ovariene, cele ale parenchimului glandelor suprarenale, paratiroide si pituitara, precum si celulele insulelor lui Langerhans din pancreas si celulele epitelioreticulare ale timusului.

Proprietatea cea mai izbitoare a multor celule epiteliale este reprezentata de organizarea lor polarizata, atat din punct de vedere morfologic, cat si functional.

Aceasta polaritate este evidenta atat in specializarea suprafetelor respective, cat si in distributia organitelor in interiorul celulei.

Suprafata celor mai multe celule epiteliale este impartita in doua domenii principale: domeniul apical si domeniul latero-bazal (in cazul hepatocitului se disting trei domenii: sinusoidal, lateral si cel al canaliculului biliar).

Domeniile respective sunt separate prin benzi circulare de jonctiuni stranse, prezentand fiecare o compozitie biochimica caracteristica.

In domeniul apical al enterocitelor sunt prezente proteine integrale, denumite ligatine, care leaga enzime, la suprafata endoteliilor (in special al celor pulmonare) se afla enzima de conversie a angiotensinei, etc.

Pe fata laterala si bazala se gasesc enzime, de regula similare, esentiale pentru transportul transepitelial.

In cazul celulelor exocrine din glandele salivare si pancreas, precum si la nivelul enterocitelor si nefrocitelor, enzima marker pentru acest doemniu este Na/K ATP-aza.

Deasemenea membrana latero-bazala a celulelor din glandele salivare contine canale de K activabile direct prin depolarizarea membranelor respective (ca urmare a excitatiei nervoase) sau prin cresterea Ca2+ intracelular, sau indirect prin colecistokinina si acetilcolina.

Membranele apicale ale unor celule prezinta unele formatiuni structurale - specializari de suprafata - care contribuie la indeplinirea functiei lor speciale (microvili, cili, etc.), plasmalema suprafetelor laterale prezinta o serie de specializari care maresc adeziunea celulara, iar la polul bazal, in unele cazuri se gasesc falduri ale membranei ce cresc aria celulei expusa la membrana bazala (fig. VII.3).

In ceea ce priveste organitele, in celulele glandulare, RER se afla de obicei la polul bazal, aparatul Golgi supranuclear, iar veziculele secretorii in vecinatatea polului apical (conform fluxului procesului secretor care are loc dinspre polul bazal spre cel apical).

Mitocondriile, orientate de regula paralel cu axul celulei, se distribuie in enterocite la polul apical, in nefrocite la polul bazal, etc.

Scanned with OKEN Scanner

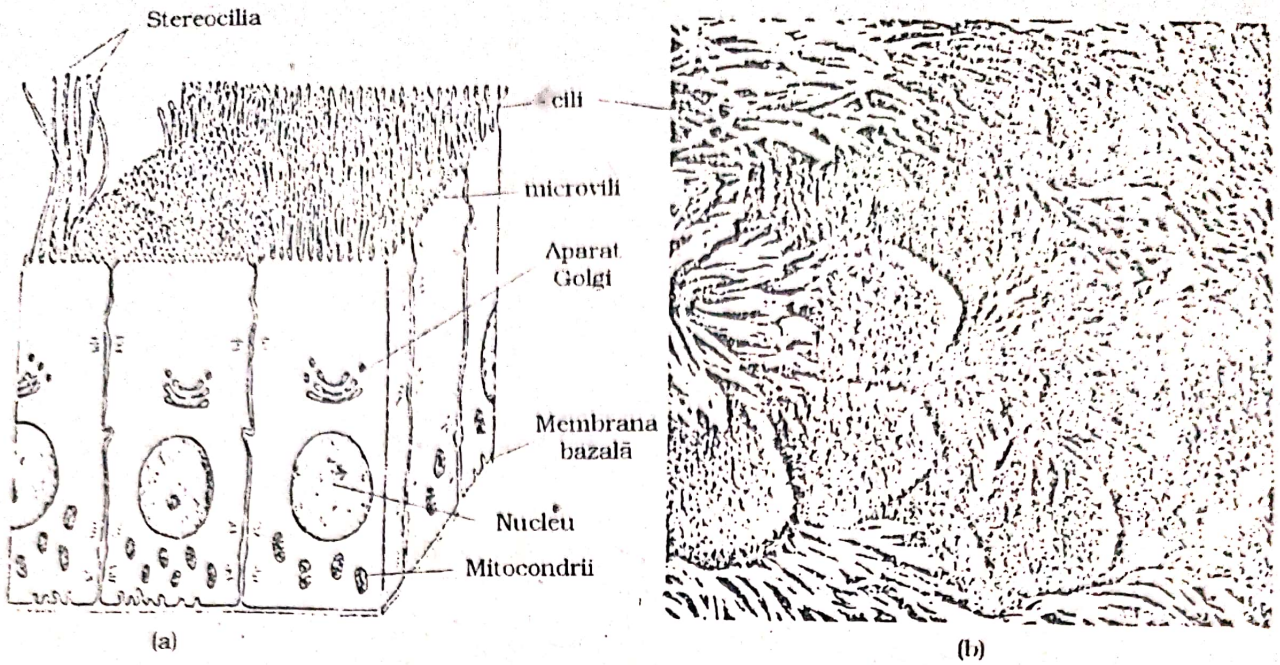


Fig.VII.3. - Polaritatea celulelor epiteliale:

a. Suprafața liberă a unor celule epiteliale prezintă frcvent microvili.ceva mai rar, cili și foarte rar stereocili (sunt prezentate tote trei tipurile pe același grup celular doar în scop ilustrativ). Membrana celulară la polul bazal prezintă falduri, crescând astfel suprafața de contact cu membrana bazală. Mitocondriile sunt tipic concentrate la polul bazal.

b. Electronomicrografie ce prezintă epiteliul ciliat care acoperă cea mai mare parte a tractului respirator. Se văd și celulele producătoare de mucus, răspândite printre celulele epiteliale ciliate, care prezintă la polul apical microvili.

Reamintim faptul ca polaritatea intracelulara este controlata de centrul celular.

6. Filamentele intermediare din citoscheletul celulelor epiteliale reactioneaza specific cu anticorpii anti-alfa-keratina epidermica si au fost denumite citokeratine, celulele epiteliale putand fi clasificate dupa tipul de keratina pe care-l contin.

Acestea se prezinta sub forma de fascicule, intalnite mai frecvent la periferia celulelor epiteliale, unele alcatuiesc asa numitele tonofilamente cu rol de fortificare a citoscheletului.

Alte filamente intermediare din celulele epiteliale alcatuiesc o retea laxa, fiind constituite din vimentina si parand a fi dependente de microtubuli, impreuna cu care sunt implicate in deplasarea organitelor intracelulare.

7. Separand mediul extern de cel intern, pe care-l si compartimenteaza in regiuni cu compozitie distincta, realizand totodata si o legatura selectiva intre aceste compartimente, epiteliile isi aduc o contributie majora la homeostazia mediului intern.

III. Clasificare: In raport cu functiile majore pe care le indeplineste tesutul epitelial se clasifica in:

a. tesut epitelial de invelis (tapetare, acoperire);

b. tesut epitelial glandular (secretor);

Scanned with OKEN Scanner

c. tesut epitelial senzorial.

Unele epitelii pot fi incadrate doar arbitrar in aceasta clasificare restransa (de ex. exista epitelii de acoperire in care sunt dispersate numeroase celule glandulare - epiteliile intestinal, traheal, al trompei uterine etc. - sau in care toate celulele secreta mucus - epiteliul gastric - , iar celulele mioepiteliale, desi prezente in glandele exocrine, sunt specializate in contractie).

Fig.VII.4 prezinta o clasificare generala a epiteliilor, dupa numarul straturilor celulare si tipul celular.

IV. Epiteliile de acoperire: Sunt alcatuite din celule organizate in straturi si acopera suprafata corpului sau marginesc cavitatile si conductele din structura acetuia.

Dupa numarul straturilor si forma celulelor se descriu:

1. **Epitelii simple** (unistratificate):

a. Pavimentoase (scuamoase), reprezentate de endotelii, mezotelii, epiteliul alveolar (pneumocitele membranoase), epiteliul fetei interne a timpanului si cel al labirintului membranos din urechea interna precum si parte din epiteliul nefronului (cel al foitei parietale al capsulei Bowmann si al segmentului subtire al ansei Henle).

In mod conventional epiteliile din structura seroaselor (pleurala, pericardica si peritoneala) sunt denumite mezotelii (gr. mezon = din mijloc), iar cele din interiorul cordului, vaselor sanguine si vaselor limfatice sunt denumite endotelii (gr. endon = inauntru).

Desi alcatuite din straturi continue de celule strans alaturate, mezoteliile si endoteliile sunt adesea considerate a fi distincte de epitelii , ele derivand mai degraba din celule mezenchimale decat din elemente ectodermale sau endodermale (fig.VII.5).

b. Cubice, reprezentate de: celulele cuboidale mari cu "platou striat" din tubul contort proximal renal si cele cu microvili mai rari din tubul contort distal, epiteliul de invelis al ovarului, epiteliul plexurilor coroide,epiteliul de acoperire a fetei interne a corneei, in majoritatea canalelor mici secreto/excretoare ale glandelor (in canalele intercalare ale glandelor salivare, cat si in cele ale pancreasului exocrin, epiteliul este chiar de tip pavimentos simplu), in unele glande endocrine (tiroida in ortofunctie), etc. - fig. VII.6.

Hapatocitele sunt si ele de forma aproximativ cuboidala, fiind aranjate in lamele ce sunt separate de vase sanguine cunoscute sub denumirea de sinusoide.

Neobisnuit este faptul ca un numar din suprafetele hepatocitului poseda un sant care ar reprezenta suprafata libera, deoarece prin suprapunere cu un alt sant de pe suprafata unui hepatocit adiacent iau nastere canaliculii biliari intralobulari fara pereti proprii.

c. Columnare (prismatice, cilindrice inalte), reprezentate de epiteliul stomacului, intestinului si al veziculei biliare (cel al intestinului subtire si al veziculei biliare prezinta o "margine in perie"), epiteliul canalului ependimar, cel al trompei uterine (prezinta cili), al endometrului si endocolului, al foliculilor tiroidieni in hiperfunctie, etc. - fig.VII-7.

d. Pseudostratificat cilindric ciliat (fig.VII.-7) reprezentat de epiteliu care acopera cea mai mare parte a tractului respirator (pana la bronhiolele respiratorii, exceptand faringele inferior si plicile vocale), trompa lui Eustache, cavitatea timpanica si sacul lacrimal (epiteliu pseudostratificat cilindric mai este intalnit si in unele portiuni ale uretrei, in conductele secretorii ale parotidei si a altor glande, etc.).

Scanned with OKEN Scanner

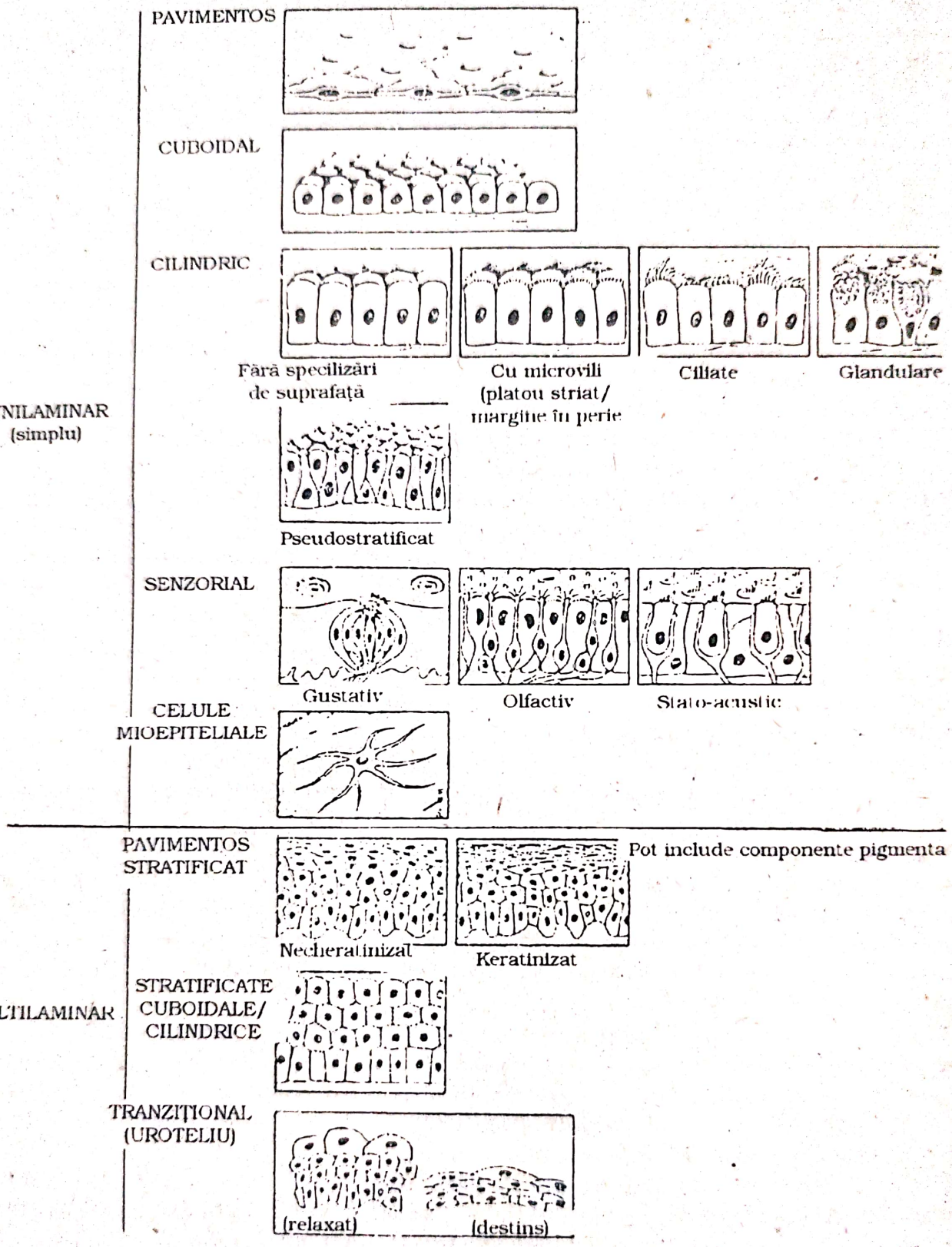


Fig.VII.4. - Țesuturile epiteliale grupate după tipul celulelor și numărul de straturi celulare.

Scanned with OKEN Scanner

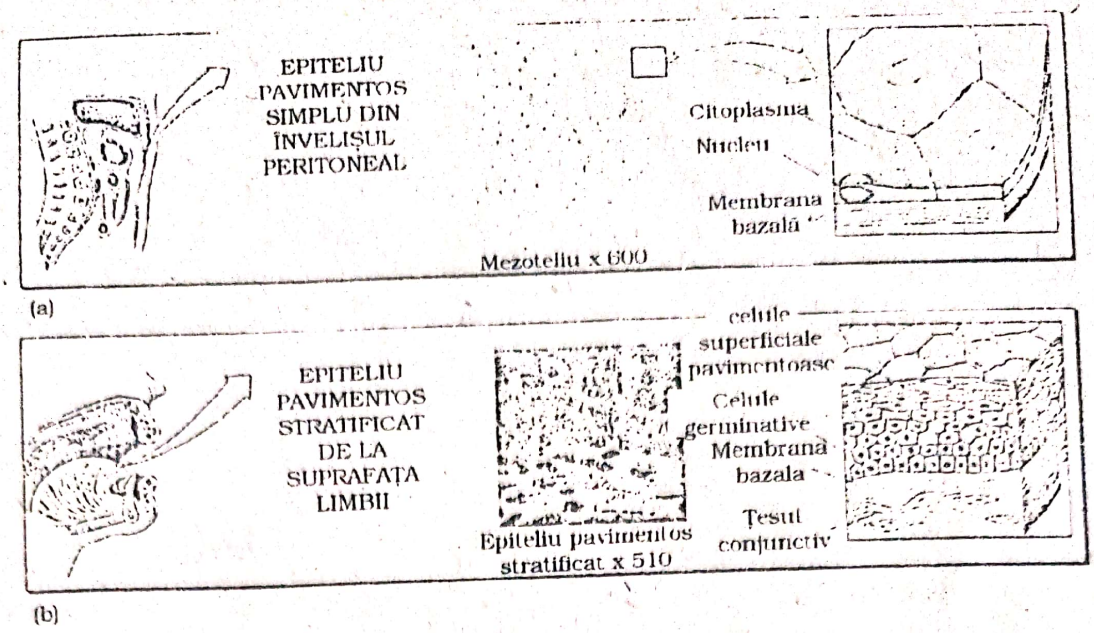


Fig.VII.5. - Exemple de epitelii pavimentoase

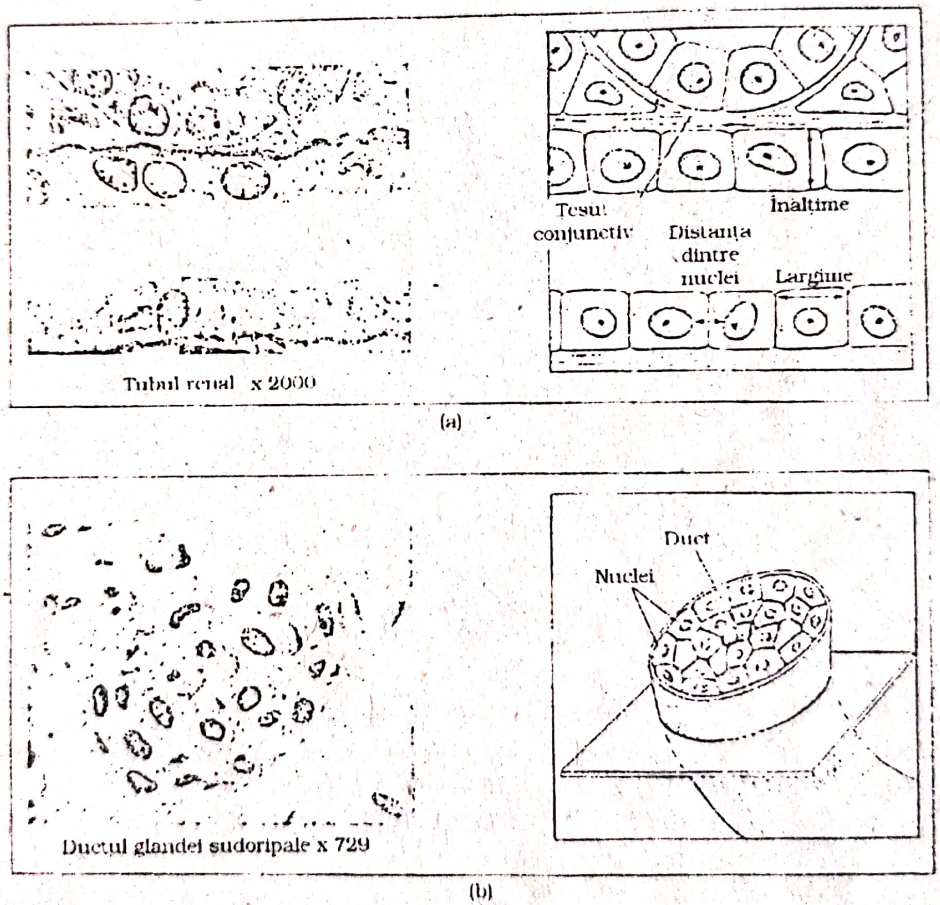


Fig.VII.6. - Epitelii cuboidale

a. Secțiune prin celulele epiteliale cuboidale ale tubul renal (sunt menționate detaliile structurale ce permit clasificarea epiteliului ca cuboidal).

b. Secțiune prin ductul glandei sudoripare din tegument, acoperit de epiteliu cuboidal stratificat.

Scanned with OKEN Scanner

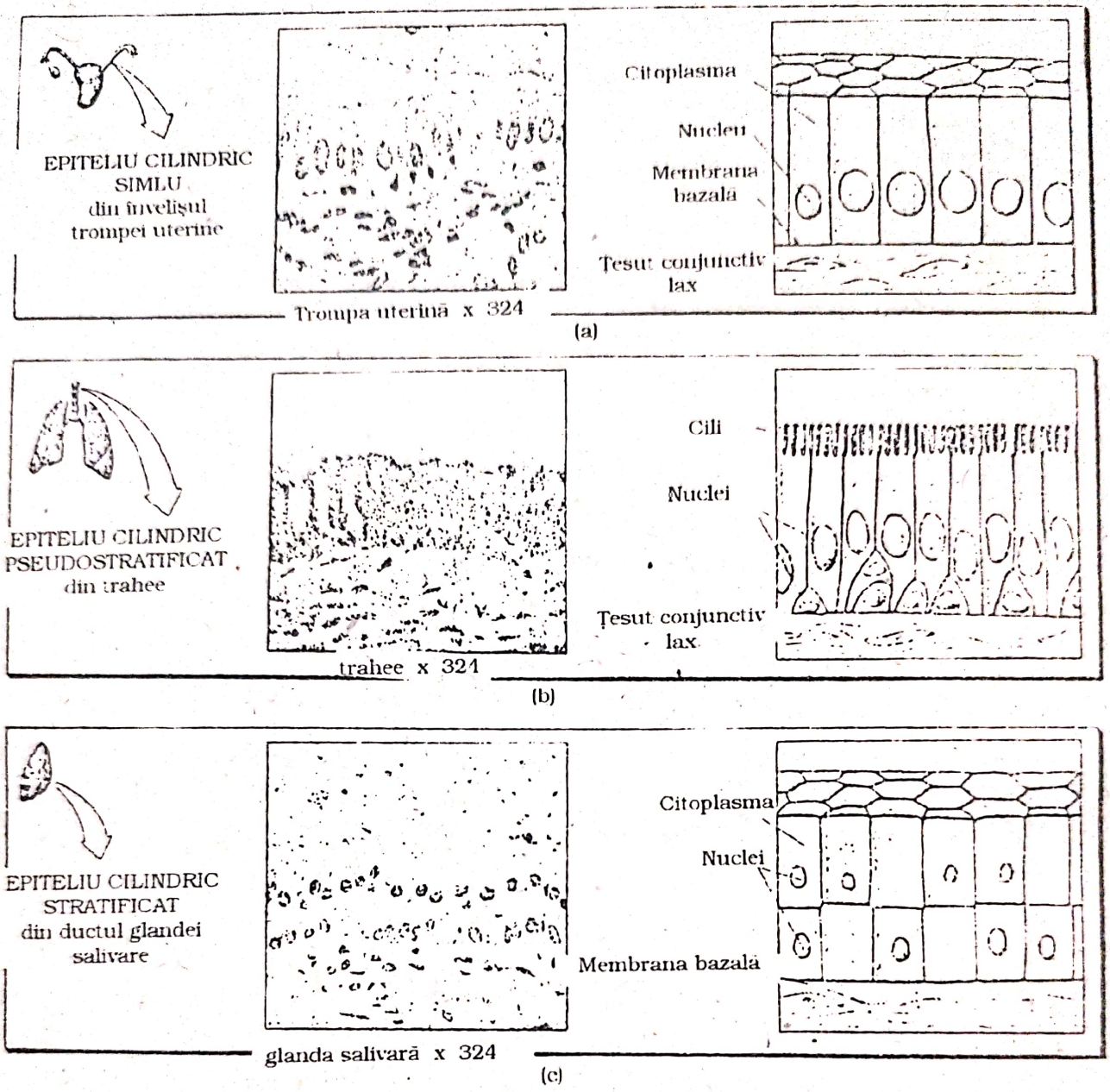


Fig.VII.7. - Exemple de epitelii cilindrice.

Fiind foarte subtiri epiteliile simple sunt relativ fragile un singur strat de celule neputand asigura o protectie mecanica insemnata, motiv pentru care ele sunt distribuite numai in arii protejate din interiorul corpului.

Epiteliul simplu scuamos este compatibil cu o rata inalta a transportului transepitelial, mai ales atunci cand nu are loc nici o prelucrare intracelulara a substantei transportate. Jonctiunile stranse dintre celulele adiacente fac ca materialele sa treac prin celule si mai putin printre ele, iar golurile din peretii unor endotelii (sinusoidele hepatice) sau porii din citoplasma altora (capilarele fenestrate renale, intestinale, glandulare) reprezinta adaptari in vederea procesului de filtrare.

Scanned with OKEN Scanner

Epiteliile simple permit de regula difuziunea rapida a gazelor si apei, dar sunt angajate si in transportul activ, asa cum o indica numarul mare de vezicule de endocitoza (transcitoza) prezente in astfel de celule.

Epiteliile simple sunt de asemenea implicate in secretie si/sau absorbtie.

Pe de alta parte aranjamentul pseudostratificat al unor epitelii reflecta rolul celulelor "stem" (cele mai multe dintre celulele bazale) in mentinerea unor populatii celulare stabile, asigurandu-se "turnover"-ul celular.

2. Epitelii stratificate (contin doua sau mai multe randuri de celule, forma celulelor stratului superficial dand denumirea epiteliului):

a. Pavimentoase, care pot fi keratinizate (epidermul, ale carui celule din straturile superficiale se incarca cu o scleroproteina - keratina - ce le confera o rezistenta deosebita, reprezentand cea mai eficace bariera contra invaziei microbiene si dezhidratarii, precum si protectie impotriva agentilor mecanici, chimici, osmotici, termici si fotici) sau nekeratinizate, care tapeteaza cavitati din organism ce pot fi subiect al abraziunii dar sunt protejate contra uscaciunii, cum este cazul epiteliului cavitatii bucale, al limbii, esofagului, canalului anal, conjunctivei oculare si al vaginului (fig.VII-5)

b. Cubice, de obicei bistratificate cu toate celulele de forma cuboidala, care tapeteaza conducte excretorii glandulare (glandele sudoripare, canalele interlobulare ale glandelor salivare, etc, unde uneori pot fi intalnite si celule columnare) si formeaza epiteliul unor zone intermediare ale canalului anal (fig.VII-6).

c. Cilindrice, cu localizare rara, dispuse la nivelul laringelui si faringelui si alcatuind epiteliul uretrei cavernoase (fig.VII-7).

Stratificarea epiteliului se coreleaza obisbnuit cu impermeabilitatea transepiteliala, dar in afara rolului protector, unele dintre aceste epitelii pot avea si rol secretor.

3. Epiteliile de tranzitie (uroteliile), intalnit exclusiv in caile urinare (calice, bazinet, uretere, vezica urinara si uretra - pana la nivelul ductelor ejaculatorii), fiind adaptat distensiei pe care o sufera permanent aceste organe. El are capacitatea de a-si etala celulele pe mai multe straturi in raport cu intinderea suprafetei pe care trebuie sa o acopere la un moment dat (fig. VII-8).

Se pare insa ca toate celulele acestui epiteliu ajung la membrana bazala, in timp ce suprafata libera o ating numai o parte din celule, fapt ce determina pe unii autori sa considera uroteriile drept epitelii pseudostratificate.

V. Epiteliile glandulare. In unele regiuni din organism, celulele tesutului epitelial se pot diferentia devenind celule secretorii (prin secretie celulara se intelege totalitatea proceselor celulare de sinteza prin care se elaboreaza un anumit produs).

Aceste celule secretorii formeaza in asociere cu tesutul conjunctiv, cu vasele sanguine si terminatiile nervoase, organe denumite glande (exista insa si glande unicelulare).

Dupa locul unde este deversat produsul de secretie, se descriu:

a. glande endocrine, care se formeaza prin invaginari ale epiteliului si dupa ce patrund in mezenchim, pierd legatura cu epiteliul de origine, stabilind in schimb raporturi stranse cu capilarele sanguine (produsii lor de secretie - hormonii - trec direct in mediul intern - capilare sanguine sau limfatice, spatii intercelulare).

Scanned with OKEN Scanner

b. glande exocrine (gr. exo = exterior; gr. krinein = a secreta), care isi elimina produsul de secretie la suprafata organismului sau intr-o cavitate a acestuia, direct sau, mult mai frecvent, prin intermediul unor canale excretorii.

Printre produsele secretate de catre diversele glande exocrine, se numara:
1. enzime (sintetizate de regula in celule secretorii seroase).
2. mucus (sintetizat de regula in celule secretorii mucoase).

Unele dintre fluidele secretate au o compozitie aparte:

1. sudoarea (produs apos bogat in electroliti, elaborat de glandele sudoripare).

2. sebumul (produs bogat in grasimi, elaborat de glandele sebacee).

3. laptele (produs complex ce contine substante nutritive, enzime, anticorpi, etc., elaborat la nivelul glandei mamare).

Exista si situatii cand aceeasi glanda:
a. cuprinde grupe distincte de celule, unele cu functie endocrina si altele cu functie exocrina (asa numitele glande mixte: pancreasul si gonadele).

b. desi constituita dintr-un singur tip de celula, aceasta este capabila sa secrete dupa ambele modalitati (glanda amficrina). Astfel in ficat, fiecare hepatocit este capabil sa deverseze bila in canalicule biliare (functia exocrina), dar si numeroase substante in sinusoidele hepatice (de fapt Claude Bernard a introdus notiunea de secretia endocrina, tocmai cu referire la secretia de glucoza a hepatocitului in sange).

Glandele exocrine se impart din punct de vedere morfologic in:

a. glande unicelulare, reprezentate de celulele caliciforme, secretoare de mucus (numite de aceia si mucipare sau mucoase), diseminate in epiteliile de acoperire ale tubului digestiv si ale tractului respirator.

b. glande multicelulare, reprezentate la randul lor de:

1. Glande intraepiteliale (endoepiteliale), alcatuite din mici grupe de celule secretorii (de regula celule mucoase) cuprinse in grosimea unui epiteliu simplu sau ramificat, fara sa aiba canal excretor (se gasesc in epiteliul mucoasei nazale, a trompei Eustache, in epiglota, epididim, uretra cavernoasa, dar si diseminate in intreaga mucoasa bucala, cu exceptia partii anterioare a palatului dur si a gingiilor, unde sunt numite glande salivare mici sau parietale).
2. Glande exoepiteliale, a caror portiune secretorie - adenomerul - a migrat in mezenchimul subiacent, continuand insa sa-si verse produsul de secretie la exterior prin intermediul portiunii excretorii, alcatuita dintr-un sistem de canale sau ducte (unele dintre acestea indeplinind si functii de secretie si/sau absorbtie, sunt de fapt canale secreto-excretorii).

De regula glandele exocrine sunt definite ca doua adjective. Unul din ele se refera la canalul excretor:

a. canal unic, neramificat:glande simple.

b. canal ramificat:glande compuse.

Mentionam ca exista si glande acuminate (asociate), care rezulta din asocierea mai multor glande simple sau compuse ce formeaza un organ. Fiecare glanda se deschide la exterior printr-un canal propriu (glanda mamara, prostata, etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Al doilea adjectiv de infomreaza in legatura cu forma adenomerului:

a. Tub sau deget de manusa: glande tubulare.

Glandele tubulare simple sunt fie drepte (glande tubulare inguste reprezentate de glandele Lieberkuhn - de fapt pseudoglande rezultate din infundarea epiteliului de invelis - din intestinul subtire, precum si din intestinul gros, ultimele fiind mai adanci si avand un numar mare de celule caliciforme), fie cu adenomerul usor sinuos (glandele endometriale si unele glande fundice) sau puternic incolacit cu aspect de glomerul (glanda sudoripara, o glanda tubulara glomerulara).

Glandele tubulare compuse au portiunea secretorie compusa din doua sau mai multe ramuri (unele glande fundice, glandele pilorice, glandele Brunner din duoden).

b. Sac sferic sau usor alungit (bidon): glande alveolare (lat. alveolus = saculet) sau, mai ales pentru pancreas si glandele salivare mari, glande acinoase (lat. acinus = boaba de strugure).

O glanda acinoasa simpla este glanda lacrimala, iar o glanda alveolara simpla (mai rar compusa) este glanda sebacee, numita si glanda sacciforma, care are un canal secretor ce se deschide fie in foliculul pilos, fie direct la suprafata pielii (uneori la nivelul glandelor sebacee din pleoapa, numite glandele lui Meibomius, mai multi saci alveolari se pot deschide intr-un duct excretor comun).

c. Atat tub cat si sac: glande tubuloacinoase (prin traditie glandele mamare si prostata sunt numite glande tubuloalveolare, dar unii autori le includ alaturi de glandele salivare mari si de pancreasul exocrin in randul celor tubuloacinoase).

Dupa modul de eliminare a produsului sintetizat, glandele exocrine pot fi (fig.VII-9):

1. Glande merocrine, care elimina produsul elaborat prin exocitoza sau prin difuziune, daca acesta nu ajunge in stadiul de granule (este cazul celor mai multe glande).

2. Glande holocrine, la care produsul elaborat invadeaza progresiv tot corpul celular, provoaca degenerescenta celulei si este eliminat in acelasi timp cu celula care se dezagrega complet (de exemplu glanda sebacee).

3. Glande apocrine (holomerocrine), care se credea ca pierd o parte din citoplasma apicala (glandele sudoripare apocrine - din pliul inghinal, regiunea perianala, etc.-, glandele ceruminoase din conductul auditiv extern, glandele Moll, ale pleoapei).

ME nu a confirmat acest fapt, conceptul persistand doar pentru glanda mamara in lactatie (apa, ionii si lactoza se elimina prin pompe ionice si difuziune, componenta proteica prin exocitoza, iar componenta lipidica este invelita mai intai intr-o delicata pelicula proteica care se alipeste de fata interna a plasmalemei polului apical, pe care o deprima progresiv pana ce se desprinde si apoi se elimina).

In unele cazuri (adenomerii glandelor salivare, sudoripare, mamare, lacrimale), la periferia unitatilor glandulare, intre polul bazal al celulelor secretorii si membrana bazala se plaseaza niste celule aplatizate, de forma stelata si cu origine ectodermica, numite celule mioepiteliale. Ele au functie contractila si asigura expulzia produsului secretat prin corpul si numeroasele lor prelungiri cu extremitati efilate imbratisand adenomerul glandular, precum bratele unei caracatite.

Glandele endocrine initial descrise erau organe constituite de origine epiteliala, insa ulterior o multime de alte celule neepiteliale s-a vazut ca au capacitatea de a secreta substante de tip hormonal, sistemul endocrin expasionandu-se mult.

Scanned with OKEN Scanner

Acesta este alcatuit din:

1. Celule endocrine dispersate (de exemplu, celule endocrine diseminate in tubul digestiv).

2. Grupe de celule endocrine care formeaza structuri compacte in masa altui organ (de exemplu glandele interstitiale din testicul sau ovar, insulele Langerhans pancreatice).

3. Organe constituite, cu o capsula conjunctiva la periferie si un parenchim alcatuit din celule endocrine.

Cu exceptia celulelor foliculare tiroidiene, polarizarea celulelor nu este prezenta, atat organitele cat si granulele de secretie fiind raspandite uniform in toata celula.

In majoritatea cazurilor celulele endocrine se dispun sub forma de cordoane mai frecvent mono-bi- sau tricelulare, care realizeaza o retea in ochiurile careia se afla capilarele sanguine.

Aceasta histoarhitectonica cordonal reticulata o intalnim in majoritatea glandelor (adenohipofiza, paratiroida dar si suprarenala, insule Langerhans).

In glanda suprarenala dispunerea celulelor variaza in functie de zona (zona glomerulara - cordoane inghemuite; zona fasciculata - cordoane paralele intre ele; zona reticulata - cordoane dispuse in retea).

Se mai descriu glande endocrine cu organizare foliculara (de ex. tiroida, lobul intermediar al hipofizei). Un folicul tiroidian este o formatiune rotunjita, delimitat de o membrana bazala periferica, pe care se gaseste un epiteliu simplu ce inchide in interior o cavitate care gazduieste coloidul tiroidian. Celulele pot fi cubice (glanda in ortofunctie), prismatice (in hiperfunctie) sau turtite (glanda inactiva).

VI. Epiteliile senzoriale s-au diferentiat pentru a receptiona diferite excitatii din mediul inconjurator, celulele senzoriale, generand in fibrele nervoase cu care sunt conectate impulsuri nervoase ce transmit informatia spre SNC.

Atat celulele senzoriale cat si neuronii au origine ectodermica, dar in timp ce primele pot receptiona excitatiile dar nu le pot conduce, neuronii conduc excitatiile din mediu dar de regula nu le pot receptiona.

Exista insa si celule nervoase adaptate pentru receptionarea si conducerea actiunii anumitor tipuri de excitanti din mediul inconjurator (celulele cu conuri si bastonase din retina, neuronii bipolari din mucoasa olfactiva).

Desi intalnim si in epiderm unele celule senzoriale, de regula epitelii senzoriale sunt considerate cele din organele de simt speciale: sistemele receptoare olfactiv, gustativ si vestibulocohlear (acestea sunt celule epiteliale specializate ce sinapseaza cu terminatii ale fibrelor nervoase aferente , uneori si eferente in cadrul sistemelor de control prin feed-back). Intre celulele senzoriale propriu-zise se gasesc celule epiteliale cu rol de protectie si sustinere.

Scanned with OKEN Scanner

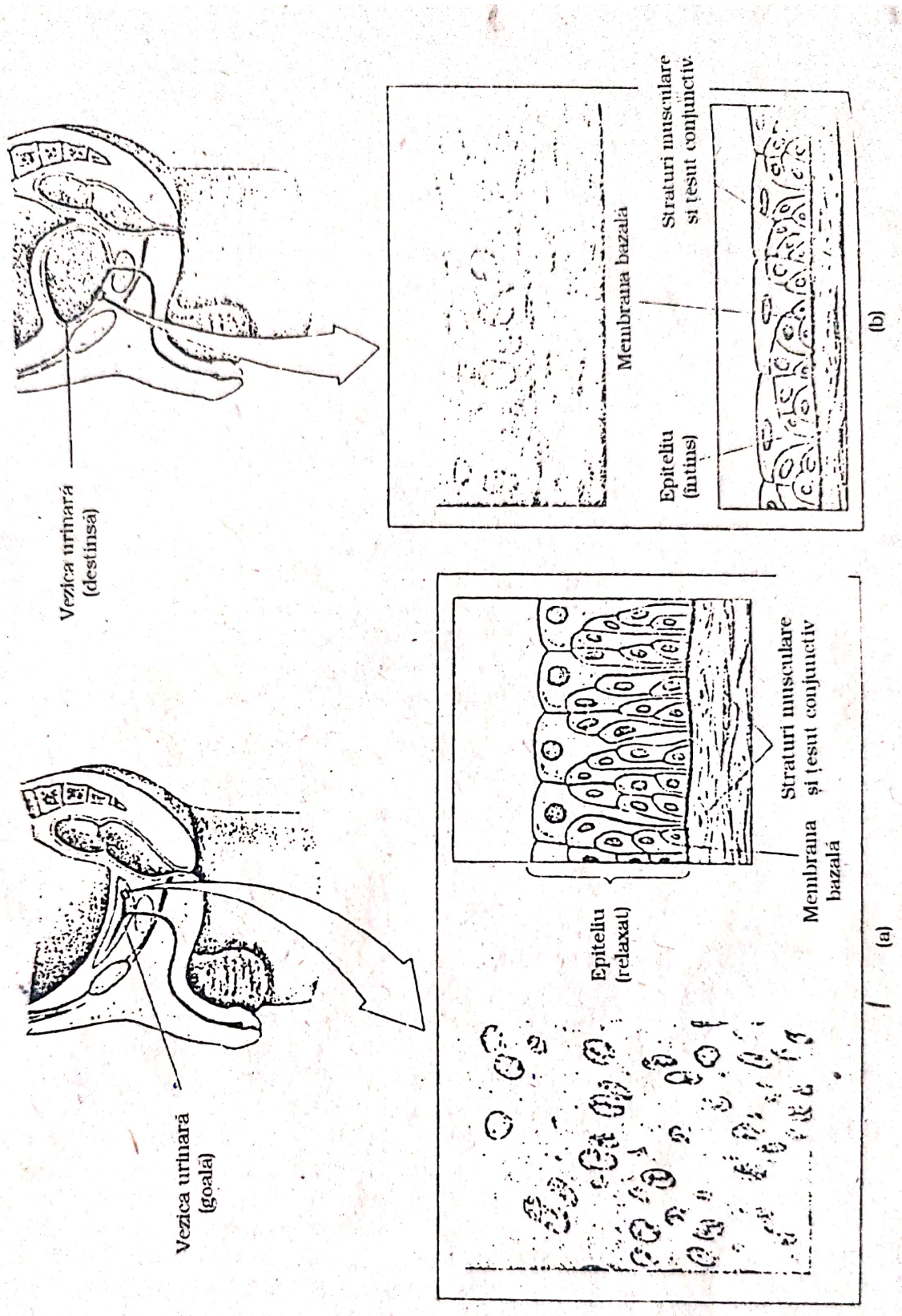


Fig.VII.8. - Epiteliul tranziţional.
a. Învelişul vezicii urinare goale prezentând epiteliul tranziţional în stare contractată.
b. Învelişul vezicii pline, arătând efectele întinderii asupra aranjamentului celulelor din epiteliu.

Scanned with OKEN Scanner

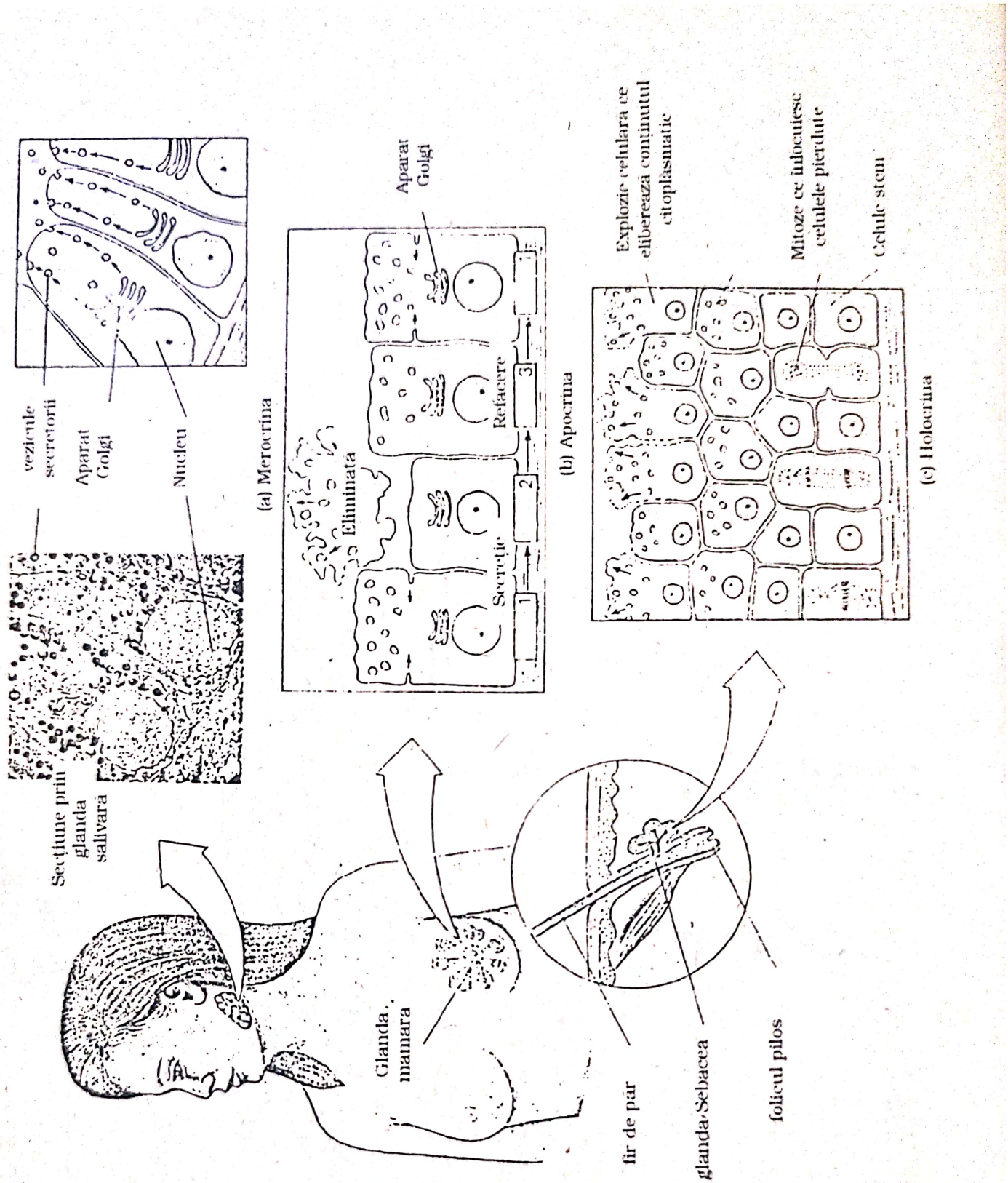


Fig.VII.9. - Mecanismele secreției glandulare:
a. În secreția merocrină veziculelel secretorii sunt descărcate prin exocitoză la polul apical.
b. Secreția apocrină implică pierdere de citoplasmă după care celula intră într-o perioadă de creștere și refacere.
c. Secreția holocrină are loc cu distrugerea completă a celulelor glandulare superficiale. Continuarea secreției implică înlocuirea acestor celule prin diviziuni mitotice ale celulelor stem.

Scanned with OKEN Scanner

C. TESUTURILE CONJUNCTIVE:

I. Caracteristici generale:

Tesuturile conjunctive deriva in principal din mezodermul embrionar, fiind alcatuite dintr-un grup heterogen de structuri, foarte variate ca aspect morfologic si functional, in care predomina materialul intercelular, secretat in special de celulele proprii.

Celulele tesutului conjunctiv nu vin in contact unele cu altele sau daca vin, nu stabilesc jonctiuni propriu-zise.

Tesuturile conjunctive se caracterizeaza printr-o mare capacitate regenrativa si plastica, ce se mentine in decursul intregii vieti. Sub actiunea unor factori diferiti unele varietati se pot metaplazia in alte tipuri, rezultand tesutul cartilaginos sau osos.

Sunt cele mai abundente tesuturi din organism, intrand in componenta organelor (carora le formeaza scheletul de sustinere si le determina forma si consistenta) sau sunt dispuse in spatiile libere dintre ele realizand conexiunea lor (de aici si numele).

In interiorul organelor se gasesc in cantitati variabile si insotesc vasele si nervii, tesuturile conjunctive fiind in general bogat vascularizate si inervate.

Astfel pielea si oasele sunt alcatuite in principal din tesut conjunctiv, in timp ce in sistemul nervos central si periferic sau in unele organe parenchimatoase acesta este foarte putin reprezentat.

In mod normal tesuturile conjunctive nu vin in contact nici cu exteriorul corpului nici cu lumenul organelor, fiind acoperite sau captusite de elemente epiteliale de care sunt unite printr-o membrana bazala.

Tesuturile conjunctive sunt constituite dintr-o matrice extracelulara si din celule (fig.VII-10).

La randul sau matricea extracelulara este formata din fibre conjunctive si din substanta fundamentala, a carei compozitie determina consistenta tesuturilor conjunctive, dar permite difuziunea plasmei interstitiale (adevaratul mediu intern al organismului, faza apoasa in care se afla electroliti, glucide, mici polipeptide, aminoacizi sau chiar hormoni - substante in general greu de decelat).

II. Substanta fundamentala umple spatiile dintre elementele celulare, fibrilare, vase si nervi avand un aspect omogen la MO. Cu exceptia tesuturilor conjunctive mineralizate, substanta fundamentala este un gel vascos ce contine o mare proportie de apa, legata la macromolecule polizaharidice si complexe glicoproteice (ultimele pot fi impartite in doua mari clase - proteoglicani si glicoproteine structurale).

Complexele polizaharidice sunt compuse din unitati repetitive de dizaharide, in care unul din cele doua reziduuri de glucid care se repeta este un aminoglucid (N-acetil-glucozamina sau N-acetil-galactozamina), iar celalalt un acid uronic (glucuronic sau iduronic), de unde si denumirea de glicozaminoglicani (GAG) - cunoscuti in trecut sub denumirea de mucopolizaharide (tabel VII-2).

Dizaharidul poate de asemenea prezenta fie o grupare carboxil, fie una ester sulfurica, conferind intregului polimer o incarcare puternica negativa, GAG actionand astfel ca polianioni putand lega un numar mare de ioni de Na (dar si alti cationi) si fiind puternic hidratati. Inaltul grad de hidratare al acidului hialuronic face ca substanta fundamentala sa prezinte fenomenul de turgescenta (deformare prin compresiune si revenirea dupa incetare).

Scanned with OKEN Scanner

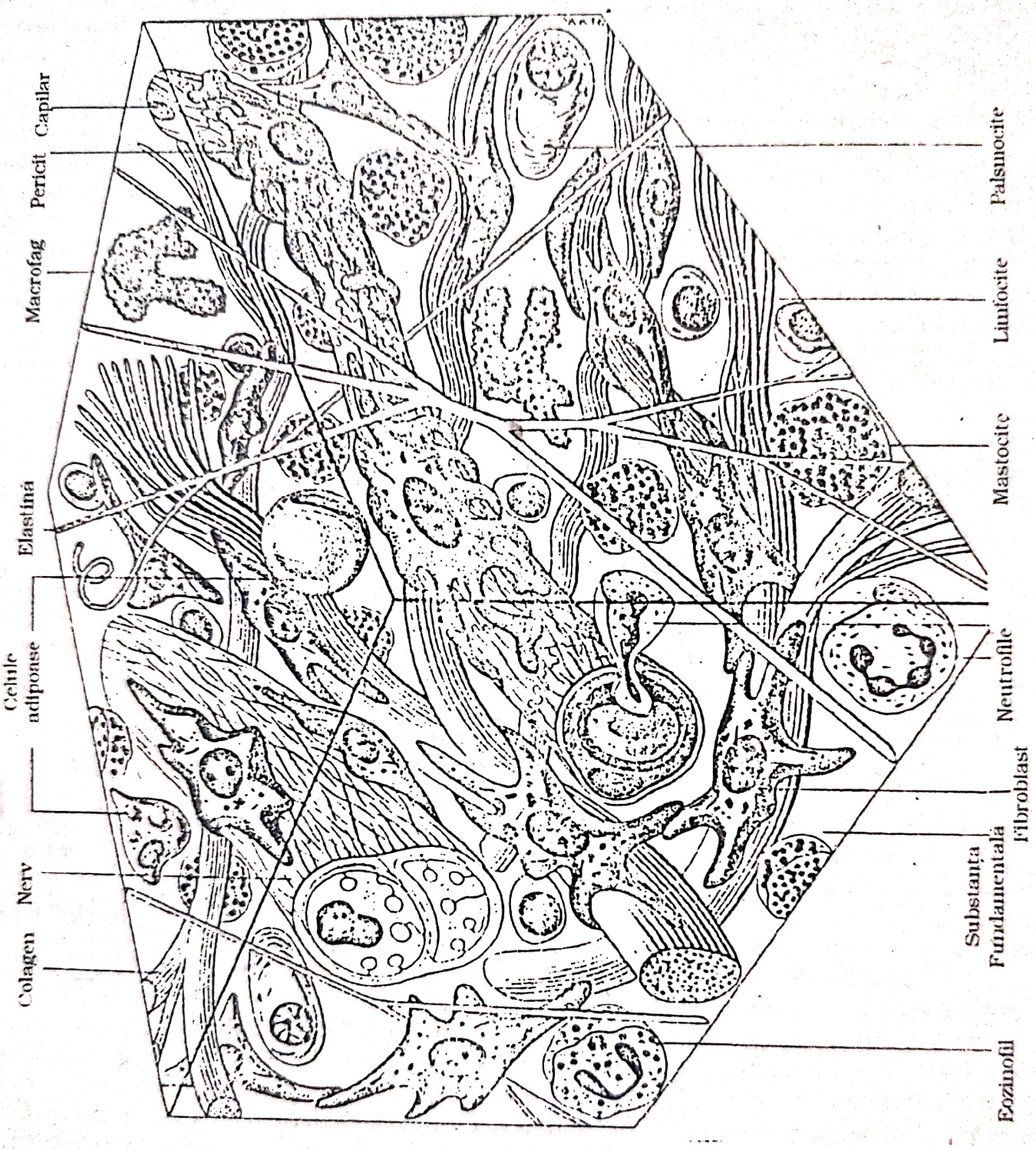


Fig.VII.10. - Reconstrucție diagramatică a țesutului conjunctiv lax, ce prezintă tipuri celulare caracteristice, spații intercalare și fibre.

Scanned with OKEN Scanner

Cu exceptia acidului hialuronic (cel mai mare GAG si singurul nesulfatat din tabel), toti ceilalti GAG sunt legati covalent de o proteina cu care formeaza molecule de proteoglicani (numite altadata mucoproteine), foarte heterogeni in ceea ce priveste continutul proteic, marimea moleculei si numarul de tipuri de GAG din molecula.

O molecula de proteoglicani este alcatuita dintr-o proteina cu structura liniara (miezul proteic) pe care se ataseaza glucidele, formate din lanturi neramificate de GAG (de obicei fara acid sialic), care reprezinta 80-90% din greutatea moleculara.

Acolo unde exista cantitati mari de GAG sulfatati capacitatea de aditionare a apei este mult mai mica (acestia sunt molecule mai scurte cu grad mic de polimerizare) si tesutul conjunctiv este mai consistent, mai putin turgescent si gelatinos (de exemplu in cornee).

Rareori in tesutul conjunctiv se produc proteoglicani agregati, in care pe un lant de acid hialuronic se leaga multi-pli proteoglicani. Acestea sunt molecule mari ce dau rigiditate si elasticitate tesutului cartilaginos (fig. VII - 10 A).

Cel putin 5 proteoglicani au fost identificati in functie de structura miezului lor proteic. Astfel proteoglicanul major al cartilajului - aggrecan - are un miez proteic de circa 2000 aminoacizi la care sunt legate multiple lanturi laterale de condroitinsulfat si keratansulfat. Proteoglicanii mai mici (decorin, biglican, fibromodulin) au miezuri proteice mai mici si lanturi laterale de GAG usor diferite.

Un grup de proteoglicani mici - sindecani - sunt legati la plasmalema celulelor si pot avea un rol in migrarea celulelor de-a lungul fibrelor sau in transmiterea (transductia) semnalului.

Glicoproteinele structurale sunt formate predominant dintr-un miez proteic, glucidele (sub forma de polizaharide lineare scurte, care se termina adesea cu acid sialic si nu contin glucozamine), reprezentand intre 1 si 60 % din greutatea lor moleculara. Au un rol important in adezivitatea celulara si relatiile intercelulare. Printre ele se includ laminina (m.m. 220.000 - 800.000, in functie de agregarea subunitatilor sale, prezenta in lamina lucida a membranei bazale), condronectina (un adeziv specific intre condroblaste si colagenul de tip II), osteonectina (cu rol similar in os) si fibronectina (m.m. 450.000, alcatuita din 2 subunitati legate prin punti bisulfidice).

Fibronectina se gaseste atat in plasma sanguina cat si in matricea tesutului conjunctiv si cele mai multe membrane bazale. Fiind capabila sa stabileasca legaturi necovalente, reversibile, cu celulele (prin intermediul moleculelor de integrina), cu fibrele de colagen si alte tipuri de fibre, fibronectina este considerata o glicoproteina de adeziune care consolideaza edificul coloidal si stabilizeaza celulele pe el.

Celulele tumorale cu caracter malign nu leaga fibronectina. Ele devin neadezive, nu se mai leaga de colagen, ceea ce explica desprinderea cu usurinta si migrarea celulelor tumorale (metastazarea).

III. Fibrele conjunctive sunt reprezentate prin fibrele de colagen, fibrele de reticulina si fibrele elastice.

1. Fibrele de colagen sunt alcatuite din proteine fibroase (scleroproteine), reprezentate prin moleculele de colagen , care insumeaza peste un sfert din totalul proteinelor din organism (fig.VII-10 B).

Scanned with OKEN Scanner

In general, in tesuturile conjunctive colagenul este sintetizat si secretat de catre fibroblaste, in cartilaj de catre condroblaste, iar in tesutul osos de catre osteoblaste(fig.VII-10 C).

Fibrele de colagen reprezinta componenta fibroasa predominanta a tesuturilor conjunctive propriu-zise si a cartilajului si osului, formand structuri speciale cum ar fi corneea, sclerotica si corpul vitros al ochiului, precum si nucleul pulpos al discurilor intervertebrale si tesutul notocordal.

Au in particular un bogat continut de colagen: tendoanele, aponevrozele, ligamentele, fasciile, tecile muschilor si nervilor, meningele, dermul, etc.

Fibrele de colagen sunt lungi, sinuoase, cilindrice cu capete care se pierd in matricea extracelulara si se intalnesc rareori izolat, cel mai adesea grupat, dispuse in fascicule.

Desi nu se ramifica si nu anastomozeaza, formeaza o tesatura in care fibrele pot trece dintr-un manunchi in altul.

Numite si fibre albe (deoarece la MO fibrele proaspete de colagen sunt albe), fibrele de colagen sunt foarte rezistente si apar birefringente la microscopul de polarizare.

Ele pot fi degradate sub actiunea colagenazei, celelalte enzime proteolitice avand o actiune slaba si neintervenind decat dupa ce triplul helix a fost rupt.

Rolul acestor fibre este de a realiza rezistenta tesuturilor conjunctive la tensiune si tractiune, rol mai evident in tesuturile conjunctive dense (ligamente si tendoane), dar la fel de important in toate tipurile de tesuturi conjunctive.

Colagenul permite totusi tesuturilor conjunctive sa se plieze, sa fie extensibile, datorita sinuozitatilor fibrilelor si fibrelor de colagen sau alunecarii acestora unele fata de altele.

2. Fibrele elastice (numite si fibre galbene deoarece contin un pigment galben caruia i se datoreaza culoarea si fluorescenta lor caracteristica in lumina ultravioleta), bine vizibile in MO pe preparate colorate prin tehnici speciale, se prezinta ca o retea neregulata de fibre foarte fine(cu diametrul in jur de 1 micrometru), alungite si anastomozate, cu un traiect liniar sau usor ondulat. Ele sunt slab atacate de enzimele digestive, fiind degradate de o enzima numita elastaza, eliberata de pancreas si trombocite.

Au proprietatea de a fi extensibile (100-120%) adica de a reveni la lungimea initiala dupa ce tractiunea asupra lor a incetat, suportand in acelasi timp tractiuni destul de mari. De aceea se gaseste mai ales in locurile unde se cere un anumit grad de elasticitate (in special in tesutul conjunctiv lax, vase mari, vezica urinara, plaman, piele). Pe alocuri se asociaza in lame, pentru o mai mare putere de actiune (aorta). Cu varsta fibra elastica devine mai rigida, in molecula de elastina putand apare cristale anorganice, care duc la degradarea ei.

Chimic fibrele elastice sunt bogate in prolina si glicina, dar contin putina hidroxiprolina si deloc hidroxilizina. Contin in schimb 2 aminoacizi ciclici, hidrofobi, caracteristici: desmozina si izodesmozina.

Fibrele elastice sunt monofibrilare si prezinta la ME, in centrul lor o masa amorfa, astructurata ce contine elastina inconjurata de o teaca de microfibrile (10 nm grosime fiecare), lipsite de striatii periodice.

Elastina este sintetizata de catre fibroblaste sau de catre fibrele musculare netede in peretii vaselor mari, sub forma unui precursor glicoproteic - tropoelastina

Scanned with OKEN Scanner

sau proelastina - cu o m.m. de 7.600. Ulterior, in mediul extracelular subinfluenta lizil-oxidazei are loc polimerizarea moleculelor de tropoelastina, rezultand elastina.

Moleculele de elastina, sinuoase si de forme diferite, sunt legate intre ele prin punti necovalente slabe, dar si prin punti covalente distantate, ce permit retelei elastice sa se intinda si sa se stranga intocmai ca o guma.

Sunt de asemenea frecvent prezente filamente subtiri (10-12 nm) ale unor proteine corelate (care pot fi considerate ca tipuri de elastina): oxitalan si elaunina.

Pot fi de asemenea asociate cu elastina urme de colagen, proteoglicani si lipide.

O varietate de fibre elastice sunt considerate fibrele oxitalanice, mai groase si mai rigide, aflate in numar mare in ligamentele dentare unde se dispun printre fibrele de colagen si de reticulina.

3. Fibrele de reticulina sunt monofibrilare, cu un diametru 0,5-2 micrometri, negrupate in fascicule. Ele prezinta ramificatii si formeaza frecvent retele, fiind invizibile pe preparatele histologice colorate prin tehnici uzuale, dar se evidentiaza prin impregnare argentica (fibre argirofile) si sunt PAS pozitive.

Aceste fibre se gasesc in numar mic printre fibrele colagene din oricare tesut conjunctiv, dar in special in tesuturile hemo- si limfopoetice (maduva osoasa hematogena, organele limfoide), in ficat, rinichi, stroma unor organe endocrine, imprejurul capilarelor si al celulelor adipoase, in membranele bazale, iar - in conditii patologice - in cursul repararii tesuturilor dupa lezare sau pierdere.

Posibil ca in cele mai multe, daca nu in toate tesuturile conjunctive, responsabile pentru producerea de reticulina sunt fibroblastele (dar sunt uzual denumite celule reticulare, cand cantitatile de reticulina sunt mari).

Ultrastructural, fibrele de reticulina prezinta o periodi-citate identica cu a celor de colagen, dar nu si birefringenta.

Desi considerate fibre colagenice imature (fibre precolagenice), se pare ca ele constituie totusi entitati separate cu caracteristici precise de structura si functie (ele contin molecule de colagen tip III, comparativ cu fibrele de colagen formate din colagen de tip I).

IV. Celulele conjunctive sunt reprezentate de celule autohtone (proprii, constitutive) si de celule migrate in tesutul conjunctiv (celule de origine sanguina). - Fig. VII - 11.

Unele celule autohtone, prezente predominant in cursul dezvoltarii intrauterine sunt celule conjunctive nediferentiate: celula mezenchimala si celula reticulara.

Initial intreg tesutul conjunctiv embrionar este alcatuit din celule mezenchimale nediferentiate (diametrul 35-40 micrometri), care prin diferentiere da nastere la embrion si fat - celorlalte tipuri de celule conjunctive. Numarul celulelor mezenchimale scade foarte mult inca din perioada de mijloc a dezvoltarii intrauterine, pentru ca dupa nastere sa ramana sub forma de insule celulare mici, cantonate in vecinatatea unor vase. Aceste celule au forma stelata, datorita prelungirilor ramificate pe care le emit.

Un stadiu mai evoluat, care se interpune intre celulele mezenchimale si celulele conjunctive diferentiate este reprezentat de celulele reticulare (12-15 micrometri diametru). Celula emite prelungiri lungi, putine la numar, prin care celulele stabilesc contacte intre ele, realizand un aspect de reticul sau pseudoretea.

Scanned with OKEN Scanner

Numeroase in perioada intrauterina celulele reticulare scad progresiv ca numar catre sfarsitul gestatiei.

La adult ele raman cantonate, ca si imediat dupa nastere, numai in unele organe, unde alcatuiesc de altfel si stroma de sustinere a lor (maduva rosie hematogena, organele limfopoetice - ganglioni limfatici, splina). Mai rar celulele reticulare se pot diferentia in alte tipuri de celule conjunctive dar prin mitoze frecvente asigura formarea de noi celule reticulare, iar unele dintre ele desfasoara activitati de fagocitoza.

Alte celule autohtone, sunt celule diferentiate, fixe, responsabile de elaborarea si mentinerea compusilor extracelulari (fibroblastele - fibrocitele) sau de stocarea unor substante de rezerva (adipocitele).

Fibroblastul - celula conjunctiva cea mai raspandita in aceste tesuturi - se prezinta sub doua forme: fibroblastul activ (diametrul 20 micrometrii, aspect fuziform sau stelat), angajat in procese metabolice specifice si fibroblastul matur (in repaus) sau fibrocitul (mai mic, cu capete efilate, bifurcate sau trifurcate).

Exista in tesutul conjunctiv si celule mobile, migrate din sange (Mastocitul, histiocitul - macrofag, plasmocitul, precum si diferite tipuri de leucocite - neutrofile, eozinofile, bazofile, limfocite T si limfocite B).

Mastocitul (denumit de unii si bazofilul tisular, pornind de la presupusa lor origine din bazofilele sanguine, desi mai degraba ia nastere din celule mezenchimale cantonate in jurul vaselor), este o celula cu aspect rotund, ovalar sau fuziform. Are diametrul de pana la 25 micrometrii fiind localizata mai frecvent in vecinatatea vaselor sanguine (celula poate fi prezenta in orice tip de tesut conjunctiv fiind mai abundenta in derm si caile respiratorii).

Macrofagele formeaza sistemul fagocitar mononuclear, derivand din monocitul sanguin ajuns in tesuturi si din care fac parte: histiocitul, in tesutul conjunctiv; celula Kupffer, in ficat; macrofagul splenic; osteoclastul tesutului osos; microglia din tesutul nervos si celula Langerhans din epiderm.

Plasmocitul reprezinta o stare functionala a limfocitului B, responsabil de sinteza anticorpilor.

In tesutul conjunctiv se gasesc si celule care contin in citoplasma granule de pigment melanic. Se crede ca celulele care sintetizeaza melanina isi au originea in crestele neurale, de unde migreaza - majoritatea in epiderm - transformandu-se in celule cu prelungiri numite melanocite (in cursul migrarii unele raman in derm - tesut conjunctiv).

Unele macrofage, numite melanofore nu sintetizeaza melanina, dar fagociteaza pigemntul elaborat odata cu moartea melanocitelor.

Scanned with OKEN Scanner

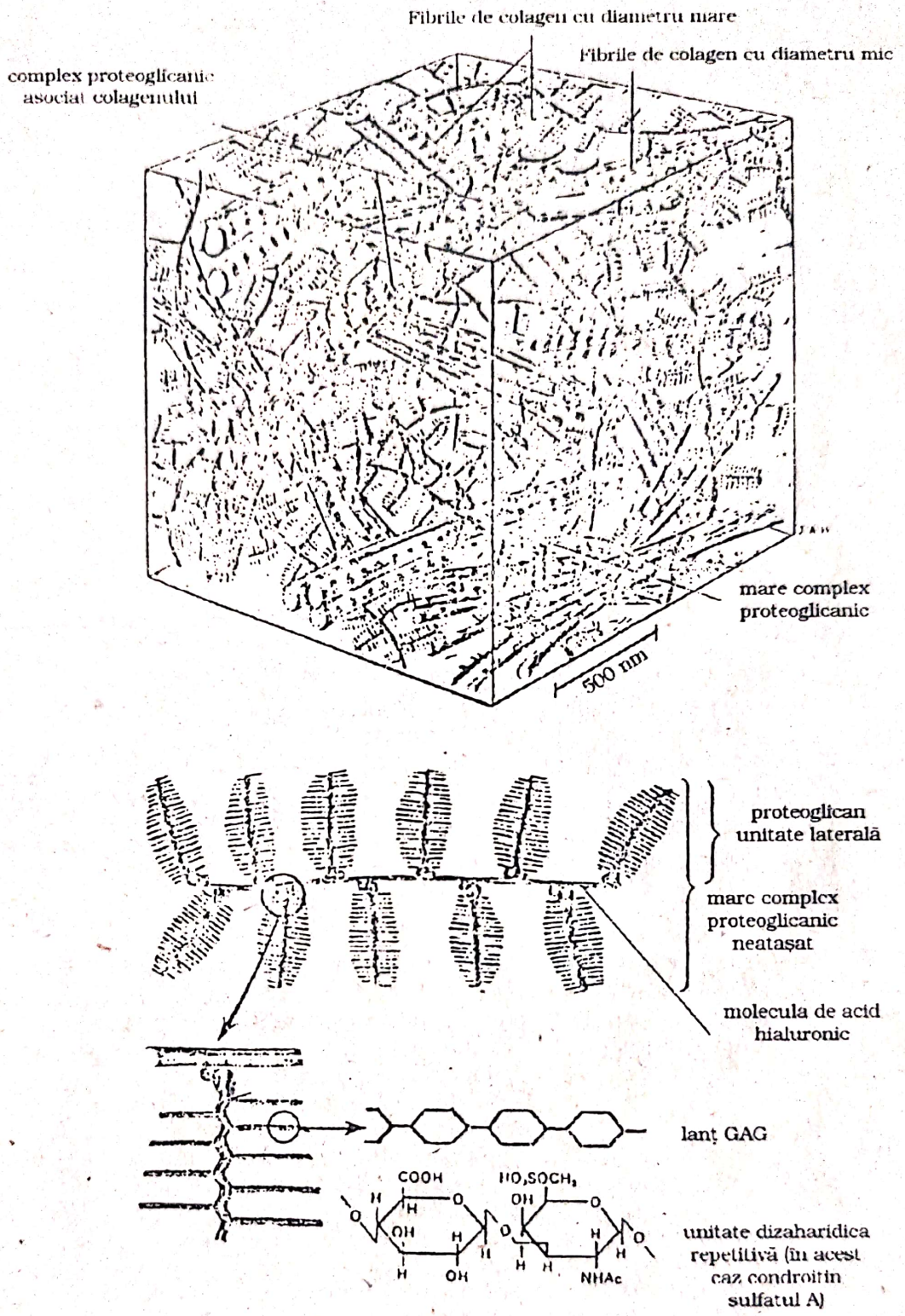


Fig.VII.10 A. - Diagrama prezintă organizarea structurală fină a matricei cartilajului hialin. În partea de jos a figurii se văd grupuri de GAG, legați covalent la un filament proteic (miezul proteic are m.m 250.000, lungimea de 300 nm și poate fixa mai mult de o sută de tipuri diferite de GAG). La rândul lor numeroși proteoglicani sunt legați pe o moleculă de acid hialuronic, cu m.m de peste un milion, dând naștere unui agregat filamentar complex, care se leagă sau nu la suprafața fibrelor de colagen.

Scanned with OKEN Scanner

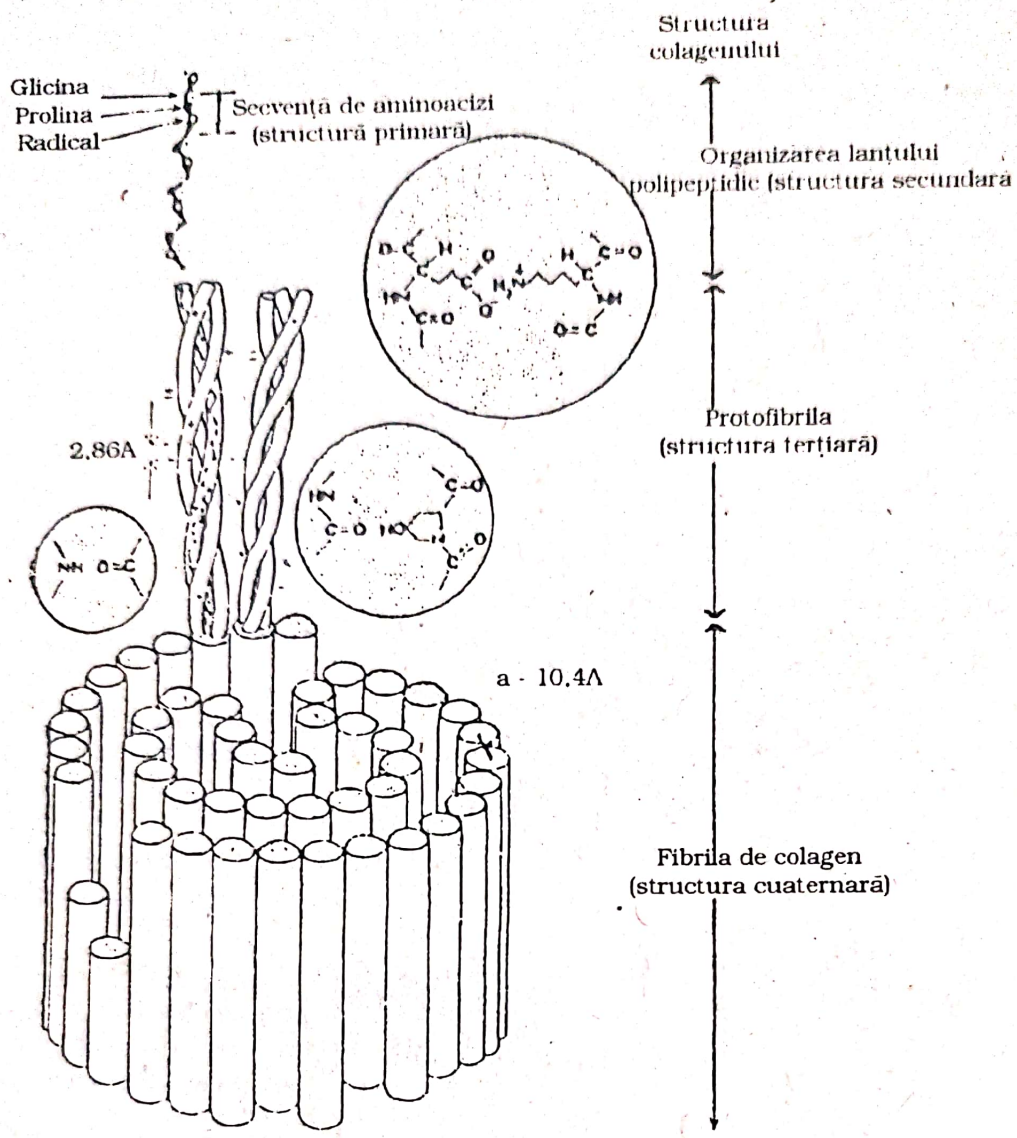


Fig.VII.10 B. - Structurile primare, secundare, terțiare și cuaternară ale colagenului.

Unitatea structurală de bază a colagenului este tropocolagenul (cu lungimea de 2800A și diametrul de 14A), alcătuit din trei lanțuri polipeptidice care se asociază spontan, răsucindu-se spre dreapta în jurul unei axe imaginare comune, analog unui cablu alcătuit din trei sârme și formând un superhelix (elicea mare) cu înălțimea unei rotații de 28,6A și m.m 300.000. Fiecare lanț polipeptidic prezintă o conformație alfa helicoidală de stânga (de unde catene alfa) ca urmare a rotirii în jurul unei axe proprii, formând elicea mică, cu înălțimea unei rotații de 0,5A. Lanțurile alfa sunt bogate în glicină, prolină și hidroxiprolină (hidroxiprolina și hidroxilizina sunt caracteristice moleculei de colagen, fiind doar excepțional întâlnite în alte tipuri de proteine). Deoarece glicina apare în lanțul polipeptidic întotdeauna în poziții multiplu de trei, formula moleculară a colagenului este (X-Y glicină) 333. Cum secvențele de aminoacizi și hidroxilările la nivelul resturilor prolil și lizil nu sunt identice, se disting catene alfa 1 și catene alfa 2. Prin combinarea celor 7 lanțuri alfa identificate genetic, se pot forma mai mult de 100 de tipuri diferite de colagen (sunt cunoscute în prezent 18, dintre care mai bine tipurile I-V). Catenele alfa nu cuprind legături de H intracatenare și sunt mai "întinse", distanța dintre doi aminoacizi (pasul) măsurată în lungimea axei helixului este de 2,86A, față de 1,5A în alfa helixurile obișnuite. Cele trei lanțuri polipeptidice ale tropocolagenului sunt legate între ele prin punți de H sau covalențe specifice pentru colagen, încă insuficient cunoscute.

Scanned with OKEN Scanner

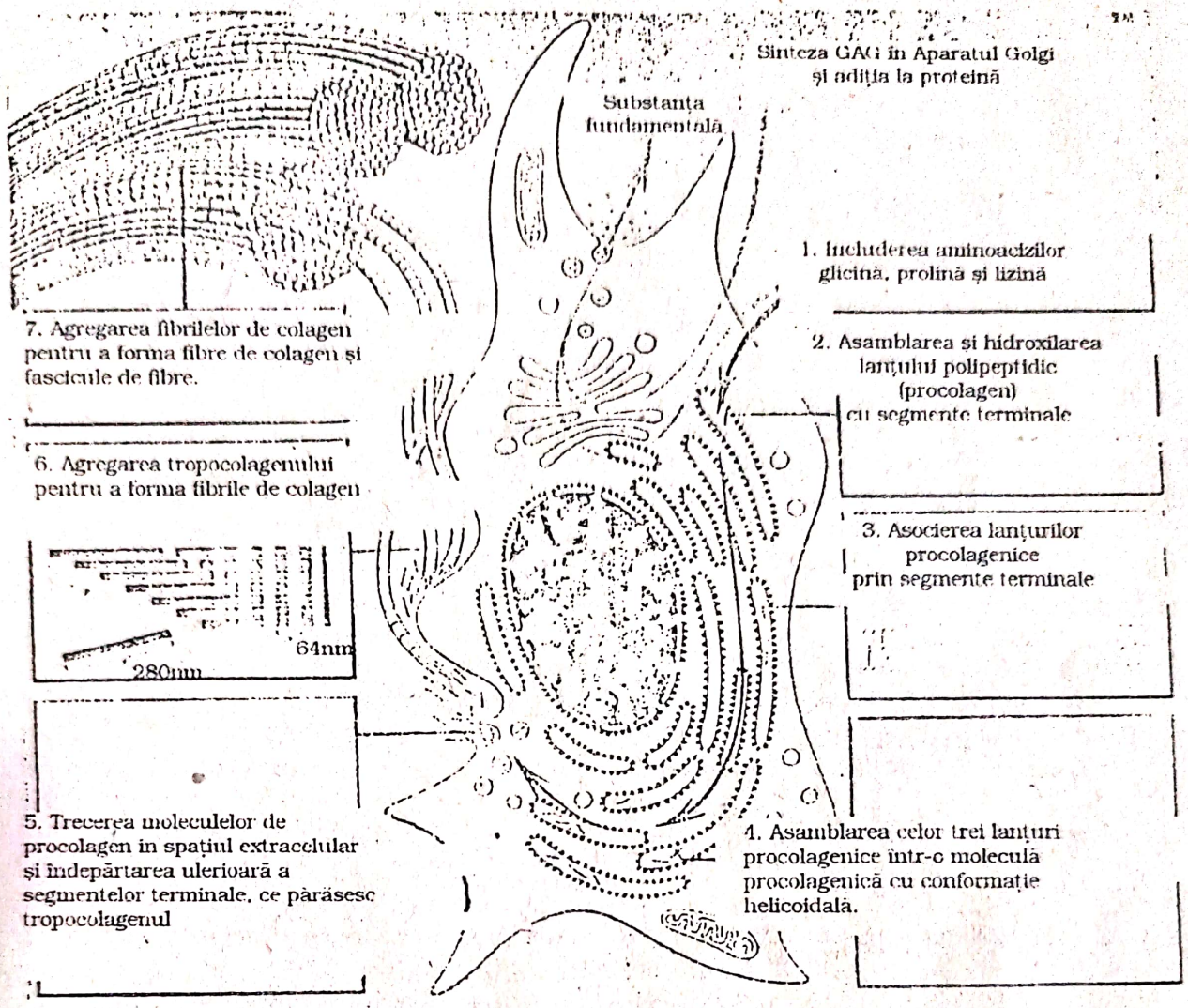


Fig.VII.10 C. - Diagrama schmatică ce arată etapele majore ale sintezei colagenului de către fibroblastele țesutului conjunctiv.

Biosinteza colagenului se realizează în două etape, din care prima se desfășoară intracitoplasmatic (după modelul cunoscut al biosintezei proteice), iar cea de a doua extracelular, unde are loc fibrilogeneza (organizarea moleculelor sub formă de fibrilă, exceptând colagenul de tip IV, întâlnit în membranele bazale).

Din tropocolagen, prin asociere cap la cap și înmănunchiere laterală (în care sunt angajate și legături covalente încrucișate) se formează microfibrile fine (protofibrile), cu un diametru de 200-6—A și aspect caracteristic datorită unei alternanțe de benzi clare și întunecate, cu o periodicitate de 64 nm (alternanță rezultată din modul polimerizare). Prin gruparea microfibrilelor rezultă fibrele de colagen, groase de 0,2-0,5 micrometri, care dau naștere fibrei de colagen (așezându-se paralel de-a lungul axului mare al acesteia) cu grosimi ce variază între 1 și 20 micrometri.

Pentru a constitui fibrilele și fibra de colagen, protofibrilele sunt unite între ele printr-o substanță amorfă de natură glucidică, care mai ales în fibrele colagenice subțiri (reticulina) dă o reacție PAS pozitivă.

Scanned with OKEN Scanner

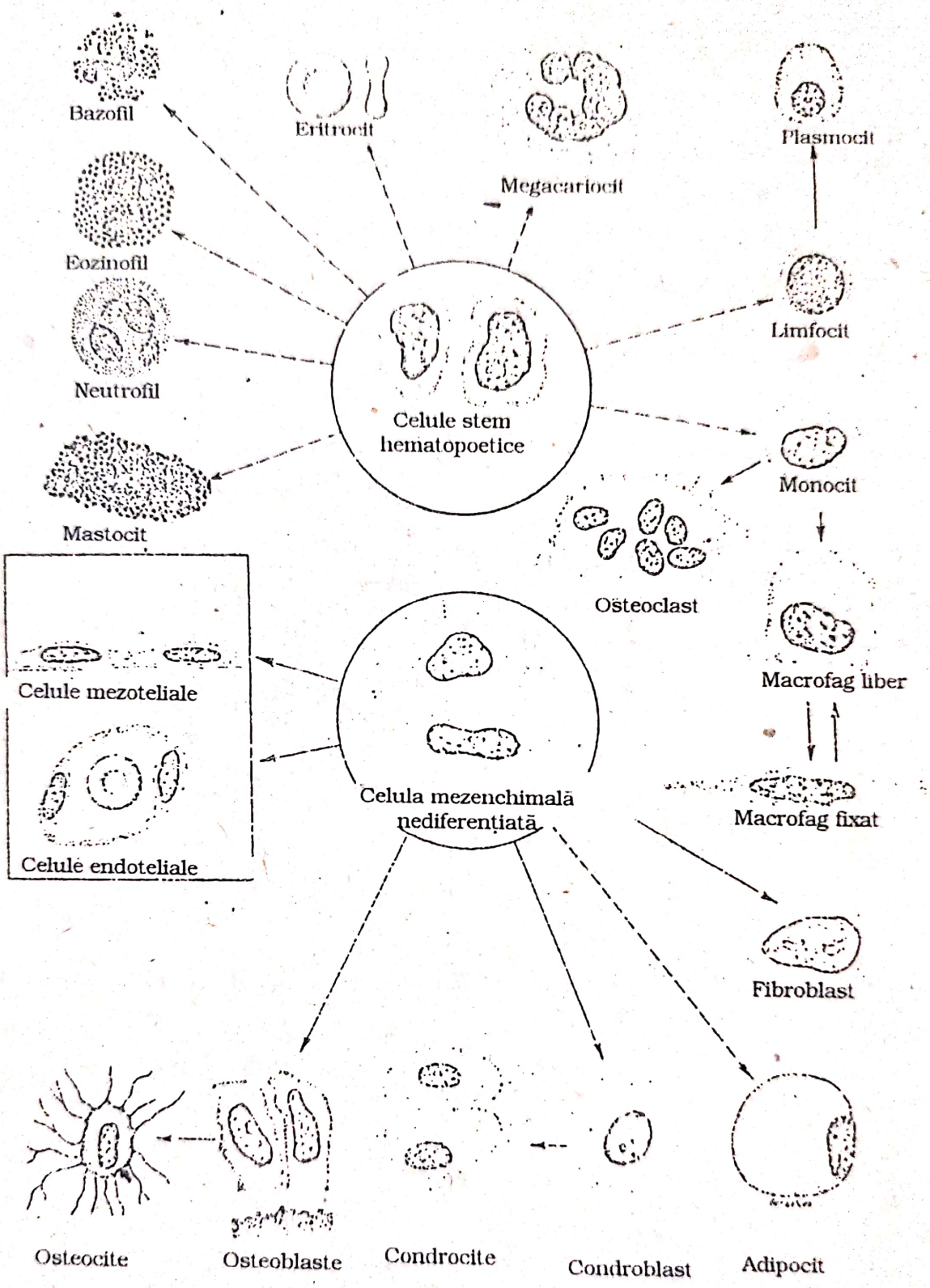


Fig.VII.11. - Celule rezultate prin diferențierea celulei mezenchimale.

Scanned with OKEN Scanner

V. Tipuri de tesuturi conjunctive:

Raportul intre diferitele elemente constitutive ale tesutului conjunctiv, ca si calitatea si structura chimica a substantei fundamentale determina existenta mai multor varietati de tesut conjunctiv.

1. Tesutul conjunctiv propriu-zis

Are substanta fundamentala cu caracter de gel fiind reprezentat de tesutul conjunctiv lax si tesuturile conjunctive dense.

Tesutul conjunctiv lax mai este numit si tesut areolar sau tesut celular difuz (celular deoarece contine practic toate tipurile de celule conjunctive, atat autohtone, cat si migrate din sange, iar difuz pentru care cea mai larga repartitie in organism). Contine cele trei elemente constitutive in proportii aproximativ egale.

Ca elemente celulare sunt mai bine reprezentate fibroblastii si macrofagele, iar perivascular - mastocitele.

Fibrele (colagene, elastice si reticulare, ultimile in proportie mai redusa) sunt distantate, cu traecte neregulate, determinand niste spatii arcuite pline cu substanta fundamentala (aspect areolar).

Este un tesut de consistenta moale, mai putin specializat pentru rezistenta, datorita flexibilitatii permitand deplasarile si alunecarile tesuturilor si organelor pe planurile vecine. Reprezinta mediul de difuziune prin care se desfasoara totalitatea schimburilor dintre tesuturi si patul capilar si are o functie importanta de aparare si reparare.

Tesutul conjunctiv lax formeaza teci fine in jurul capilarelor sanguine si limfatice (dar si injurul altor vase) se invagineaza intre grupele celulare (alcatuind stroma unor organe), inveleste fibrele nervoase si patrunde intre fascicule musculare, formeaza submucoasa aparatelor respirator si digestiv. Este prezent in toate locurile libere dintre organe, uneori constituind straturi sau lamele dispuse intre tesuturi si organe. Este mai bine reprezentatat in stratul papilar al dermului (Fig.VII-12), in hipoderm, in corionul mucoaselor (tub digestiv, cai respiratorii superioare, cai genitale si urinare, precum si corionul citogen al mucoasei uterine), in seroase (peritoneu, pleura).

Tesuturile conjunctive dense sau fibroase, sunt cele in care predomina net fibrele colagene, grupate sub forme de manunchiuri si fascicule ondulate. Fibrele elastice si substanta fundamentala sunt modest reprezentate, iar celulele, mai putine la numar si aflate la distanta una de alta, sunt fibrociti, fibroblasti si cateva celule migrate.

Tesutul conjunctiv dens este adaptat functiei de sustinere si de protectie mecanica.

Modalitatea de aranjare a fibrelor de colagen determina existenta a doua varietati de tesut conjunctiv dens: una ordonata si una semiordonata (fig.VII-13).

a. Prototipul pentru tesuturile conjunctive dense mai putin ordonate este dermul profund, dar tesut conjunctiv dens semiordonat intalnim in periost, epimizium, in majoritatea fasciilor (in paliimeninge si sclerotica, fibrele conjunctive sunt orientate predominant paralel cu suprafata lor), precum si in capsulele fibroase ale unor organe

Scanned with OKEN Scanner

(ficat, splina, testicul, ganglion limfatic), ce protejeaza organele, impiedicand cresterea lor in volum. Din capsule se pot desprinde septuri groase ce compartimenteaza organul in lobuli. Ele se subtiaza treptat pana cand se transforma in tesut conjunctiv lax.

Prin septuri patrund in organ vasele de sange si nervii.

b. Tesutul conjunctiv dens ordonat este prezent acolo unde directia fortelor mecanice este unica sau unde actiunile mecanice se realizeaza dintr-un singur plan.

De exemplu tesutul propriu al corneei, tendoanele, ligamentele, aponevrozele, capsulele articulare, etc.

2. Tesuturile conjunctive cu functii speciale

Sunt reprezentate de:

a. Tesutul conjunctiv elastic este format din fibre elastice, insotite adesea de fibre colagene subtiri, printre care se gasesc rare fibroblaste turtite.

Dispunerea este neordonata, in retea la nivelul septurilor interalveolare, dar ordonata, lameliforma in limitantele elastice ale vaselor, precum si in lamelele circulare suprapuse si fenestrate din tunica medie a vaselor sanguine mari.

Tesutul elastic se intalneste si in ligamentele galbene ale coloanei vertebrale, in corzile vocale adevarate, in ligamentul cefei, in ligamentul suspensor al penisului, iar ceva mai putin abundent in trahee si laringe.

b. Tesutul conjunctiv reticular (Fig. VII-12) este cel mai bine reprezentat in stroma organelor hemo- si limfopoetice (maduva osoasa, ganglioni limfatici, splina), precum si in corionul mucoaselor respiratorie si digestiva, unde se aglomereaza limfocite, alcatuind de fapt tesutul limfoid atasat mucoaselor. Mai intra si in structura membranelor bazale, a sarcolemei, neurilemei, precum si in alcatuirea peretilor capilarelor de tip sinusoidal.

In stroma organelor hemo - si limfopoetice este format din celule reticulare care secreta o matrice fina in jurul fibrelor de reticulina, de-a lungul carora se gasesc plasate aceste celule si unde isi trimit prelungirile lor. Se creeaza astfel o pseudoretea fibrilara si celulara flexibila in ochiurile careia se gasesc lichidul tisular si frecvente macrofage active.

Tesutul conjunctiv reticular are rol de suport (sustinere) pentru elementele de parenchim ale organelor respective, dar si rol de secretie si aparare (prin celule specializate).

c. Tesutul conjunctiv mucos este prezent sub forma de mezenchim la embrion, iar dupa nastere il gasim exclusiv in structura cordonului ombilical (gelatina lui Wharton) si a pulpei dintilor tineri (la adult corpul vitros al ochiului este o forma persistenta a tesutului mucos, in care se gasesc foarte putine fibre si celule, la fel si nucleul pulpos al discului intervertebral).

Contine o cantitate mare de matrice extracelulara sub forma unei mase gelatinoase, in care se intalnesc putine fibroblaste mici, stelate si fibre reticulare. Fibre elastice nu exista decat in peretii vaselor, iar cele colagene cresc cantitativ odata cu inaintarea in varsta.

Scanned with OKEN Scanner

d. Testul adipos (fig. VII-12) este un tip particular de tesut conjunctiv, in care predomina adipocitele, elemente celulare autohtone. Acestea sunt intalnite frecvent in tesutul conjunctiv lax, dar in unele regiuni ale corpului se grupeaza in numar mare, constituind lobi si paniculi separati intre ei prin septuri fibroase (prin asezare in grupuri in jurul vaselor sanguine).

Ca si fibroblastele, adipocitele se dezvolta din celula mezenchimala, ca linie celulara separata - linia adipoblastica sau lipoblastica (cu program de diferentiere propriu). Dupa nastere formarea de noi adipocite poate avea loc sporadic, in special in jurul vaselor mici, locuri in care mai persista celule mezenchimale izolate (pericite). Cresterea ponderala din obezitate se insoteste mai ales de hipertrofia adipocitelor, dar poate avea loc si sporirea lor numerica.

Exista doua tipuri de celule adipoase si, implicit, doua categorii de tesut adipos: tesutul adipos alb sau unilocular, si tesutul adipos brun sau multilocular.

Celula adipoasa alba este rotunjita sau unghiulara (prin presiune reciproca, atunci cand se afla in grup compact), voluminoasa (50-150 micrometri) si are cea mai mare parte a corpului sau ocupata de o unica bula lipidica.

ME a descris in jurul adipocitului o lamina basala si a aratat ca picatura lipidica este probabil inconjurata de un strat monomolecular (structura ce reprezinta jumatate din bistratul lipidic al plasmalemei).

Nucleul este turtit, aplatizat si impins la periferie, iar citoplasma apare foarte ingusta, dand impresia unui inel cu pecete.

Tesutul adipos alb este bine reprezentat in hipodermul pielii, unde formeaza paniculi adiposi (distributia regionala este dependenta de varsta si sex), in jurul unor organe ca rinichiul, suprarenala, ochiul si tiroida (nu se intalneste niciodata in sistemul nervos, plamani, pleoape si penis).

La nivelul palmelor, plantelor precum si in orbite in jurul ochilor, tesutul adipos are o functie structurala evidenta de amortizare (perna), nediminuand nici la o reducere drastica a ingestiei calorice. Tesutul adipos este foarte bogat vascularizat.

Tesutul adipos alb constituie o rezerva nutritiva, constituie un strat izolator ce previne pierderea de caldura si protejeaza mecanic (confera rezistenta la presiune).

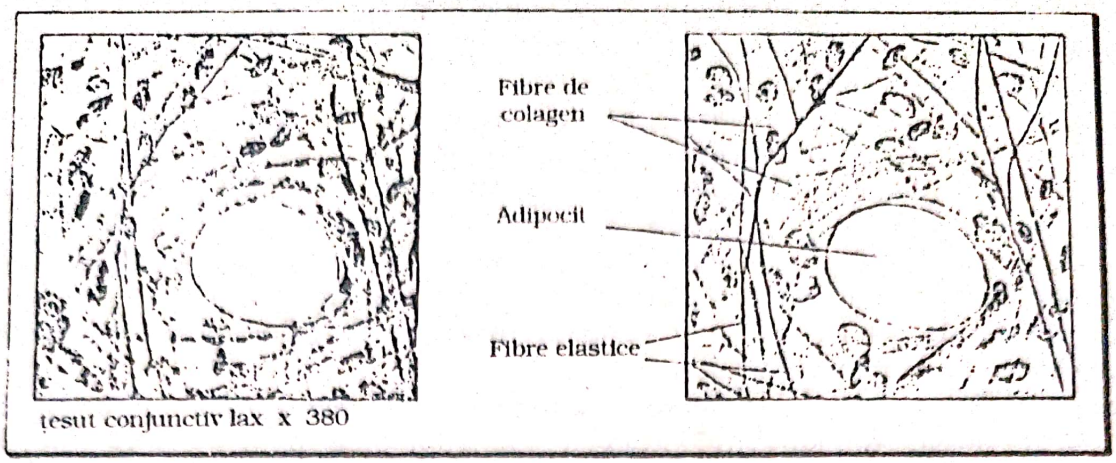
Celula adipoasa bruna acumuleaza grasimi sub forma de picaturi mici, multiple care nu conflueaza (de aici denumirea de multiloculara). Are o culoare intunecata datorita unui continut ridicat de citocrom in mitocondriile din citoplasma. Este de forma poligonala (30-35 micrometri) si are nucleul de forma rotunda, localizat fie central, fie excentric.

Caracteristic pentru aceasta celula este de fapt ca numeroasele sale mitocondrii nu contin particule elementare (care contin multe din enzimele pentru producerea de ATP), astfel ca energia produsa de mitocondrii este disipata sub forma de caldura.

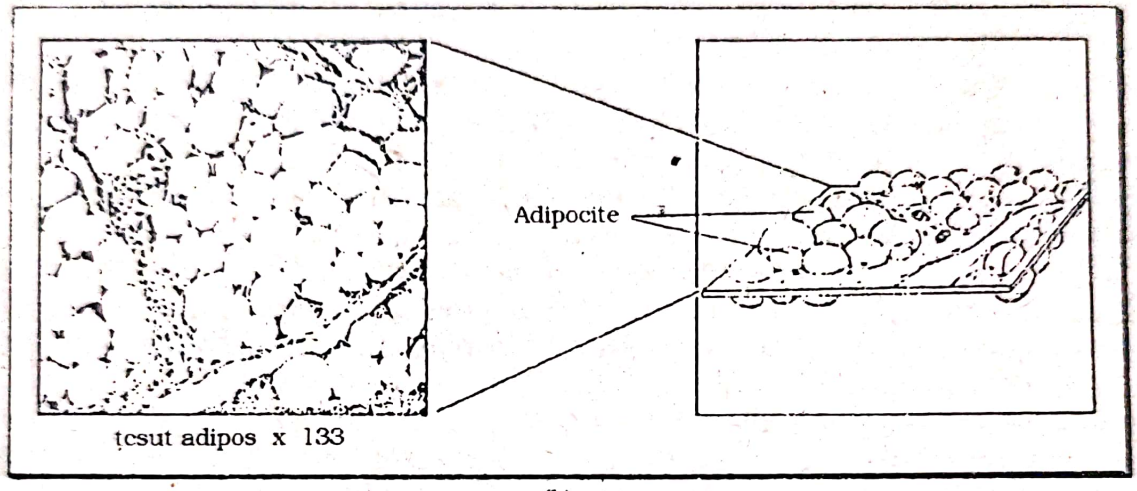
Tesutul adipos brun fiind bine vascularizat, temperatura locala a sangelui ce trece prin tesut va creste si, prin urmare, creste temperatura intregului organism.

Acest tip de tesut este bine reprezentat la animalele care hiberneaza, iar la om are rolul de a mentine adecvata temperatura nou nascutului pana ce se formeaza mecanismele de termoreglare.

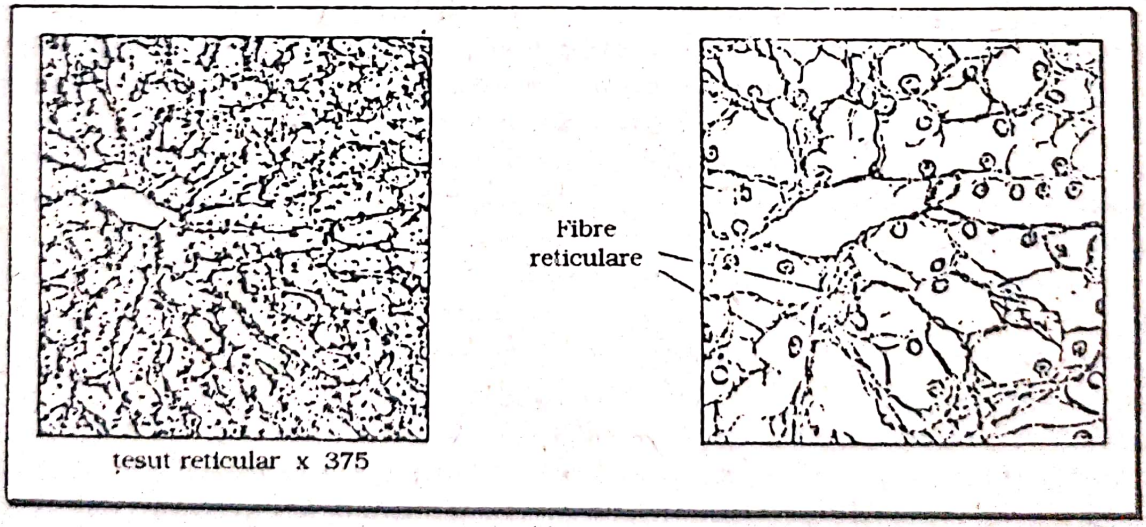
Scanned with OKEN Scanner



(a)



(b)



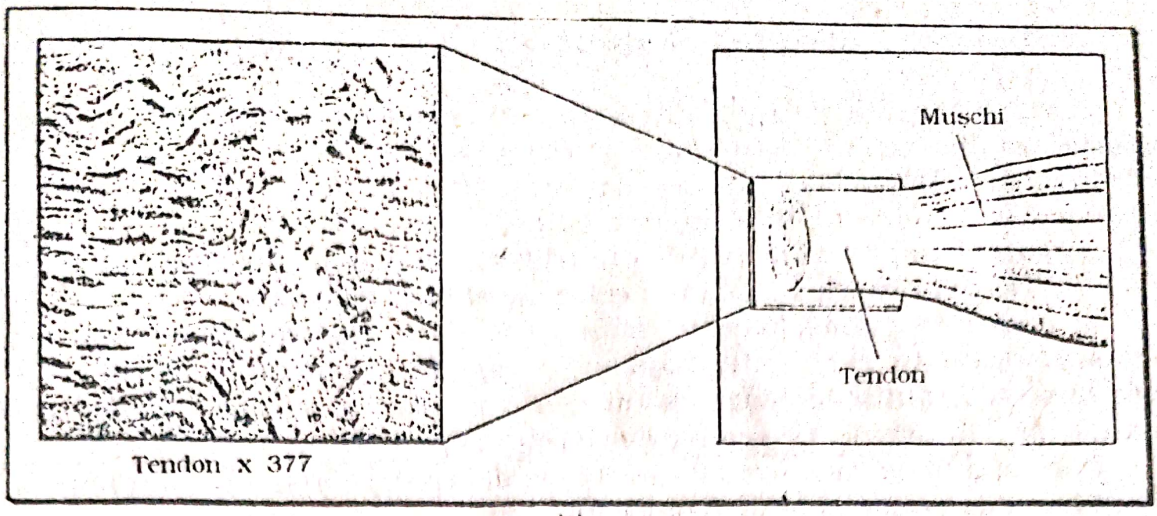
(c)

Fig.VII.12. - a. Țesut conjunctiv lax (din derm), în care se găsesc toate tipurile de celule proprii țesutului conjunctiv.

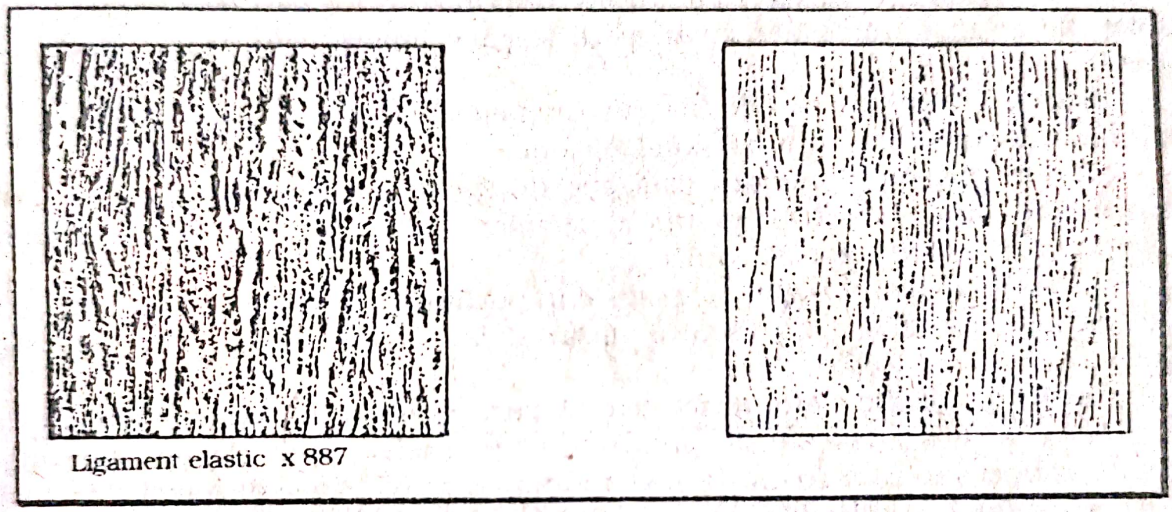
b. Țesut adipos (din depozitele subcutanate), care este dominat de adipocite.

c. Țesut reticular (din ficat), în care fibrele reticulare se disting de obicei foarte greu din cauza numărului mare de celule din jurul lor.

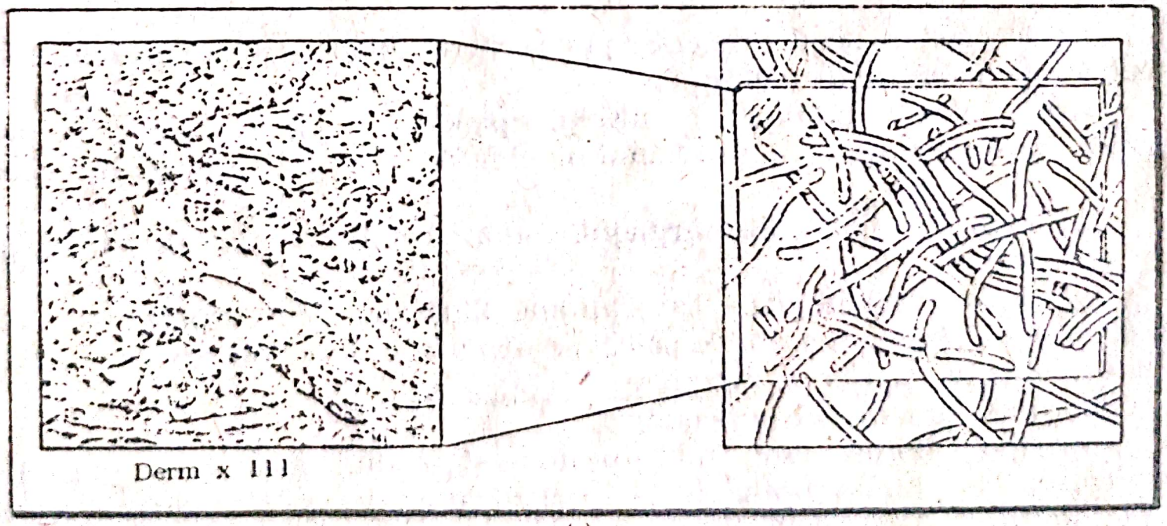
Scanned with OKEN Scanner



(a)



(b)



(c)

Fig.VII.13. - Două exemple de țesut conjunctiv dens cu dispoziție regulată (a= tendon și b= ligamentele intervertebrale) și un exemplu de țesut conjunctiv dens cu dispoziție mai puțin ordonată (derm).

Scanned with OKEN Scanner

3. Tesuturi conjunctive de sustinere:

Cartilajul reprezinta unul din tesuturile semidure si semirigide din organism. El se formeaza din tesutul conjunctiv sub influenta unor factori mecanici ce actioneaza asupra lui si este de trei feluri: hialin, elastic si fibros (fig. VII-14). Cartilajul este invelit la periferie de o membrana fibroasa, numita pericondru, care prezinta doua paturi:

a. patura superficiala (stratul nutritiv) - bine vascularizata si inervata, este formata din fibrocite, fascicule de fibre colagene si fibre elastice.

b. patura profunda (patura condrogena, care asigura cresterea in grosime) - slab vascularizata in care sunt fascicule colagene, predomina celulele, iar fibrele elastice lipsesc. Tesutul cartilaginos nu este vascularizat si nici inervat, nutritia sa facandu-se prin difuziune, pe seama vaselor din pericondru.

Cartilajul hialin este format din celule, denumite condrocite, din fibre si dintr-o substanta fundamentala amorfa si omogena.

Condrocitul (30-40 micrometri) are o forma sferica sau ovoidala si se gaseste fie izolat, fie in grupe aranjate liniar (serii izogene liniare) sau radiar (grupe izogene coronare).

Fiecare celula sau seriile izogene se gasesc situate in niste lacune sapate in substanta fundamentala - numite condroplaste.

Fibrele sunt predominant colagene de tip II, asezate dispersat in substanta fundamentala, fara a forma manunchiuri. Orientarea lor este in concordanta cu directia de actiune a fortelor mecanice.

La adult cartilajul hialin se gaseste in portiunea ventrala a coastelor, in inelele traheei, laringe, bronhii mari, septul nazal si la nivelul suprafetelor articulare ale oaselor.

Cartilajul elastic este varietatea in care substanta fundamentala este mai redusa, aceasta fiind mascata de prezenta a numeroase fibre elastice (pe langa cele colagene), subtiri sau mai groase, anastomozate in retea: Ariile de cartilaj din ochiurile acestei retele contin condrocite ceva mai mari, de obicei izolate (formeaza mai rar serii izogene).

Fibrele elastice scad numeric spre periferie, fiind treptat inlocuite de fibrele colagene din pericondrul de invelis.

Cartilaj elastic intalnim la nivelul epiglotei, unele cartilaje ale laringelui (aritenoid), aripioarele nasului, pavilionul urechii, trompa lui Eustache, bronsiile mici, etc.

Cartilajul fibros sau fibrocartilajul, contine celule rare, izolate sau dispuse in mici grupe izogene.

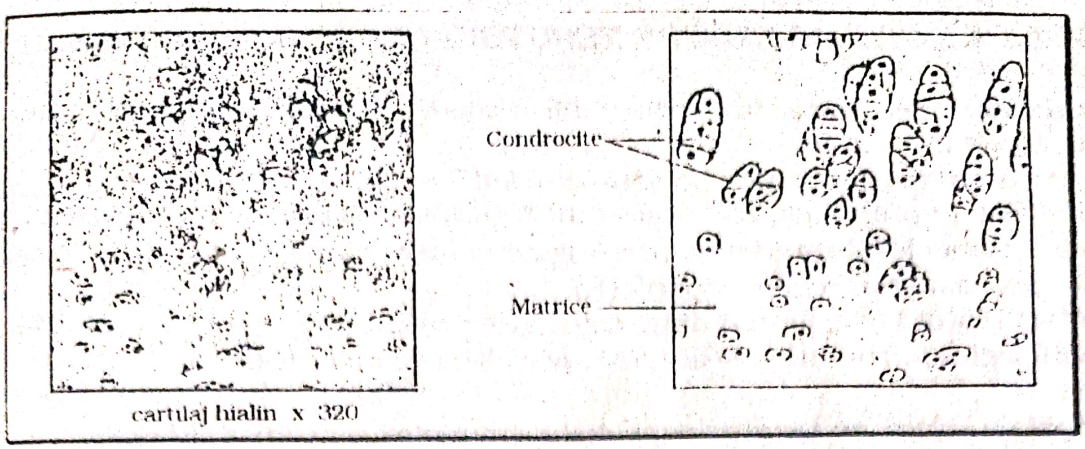
Substanta fundamentala este putina, fiind mai bine reprezentata in jurul celulelor si in ea predomina fibrele calagene dispuse in fascicule groase, compacte si orientate in directia fortelor de intindere.

Fibrocartilajul nu are pericondru.

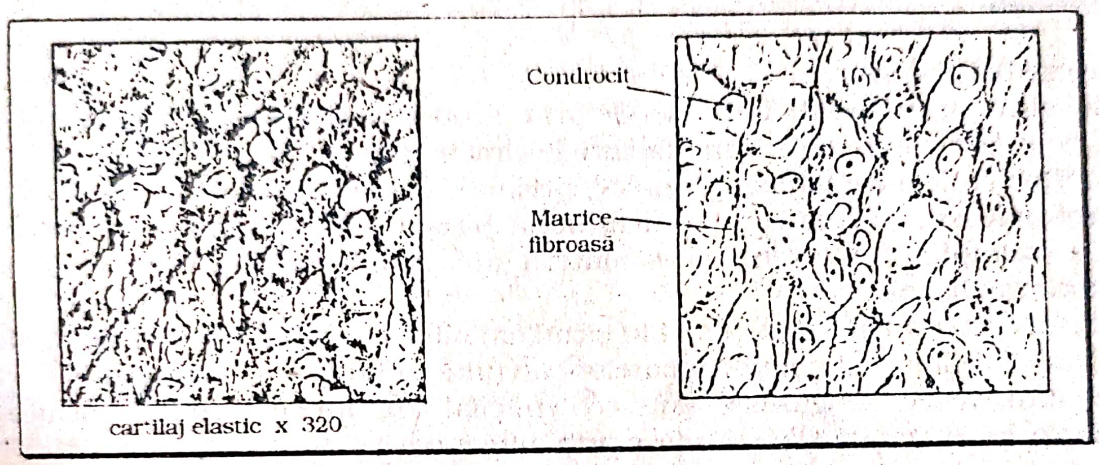
Cartilajul fibros este mai putin raspandit, gasindu-se in discurile intervertebrale, in simfiza pubiana, la locul de unire a unor tendoane cu osul, in ligamentul rotund al articulatiei coxo-femurale, etc.

La nivelul unor articulatii (articulatia temporo mandibulara) fibrocartilajul este intotdeauna asociat cu cartilajul hialin, uneori unul in continuarea celuilalt.

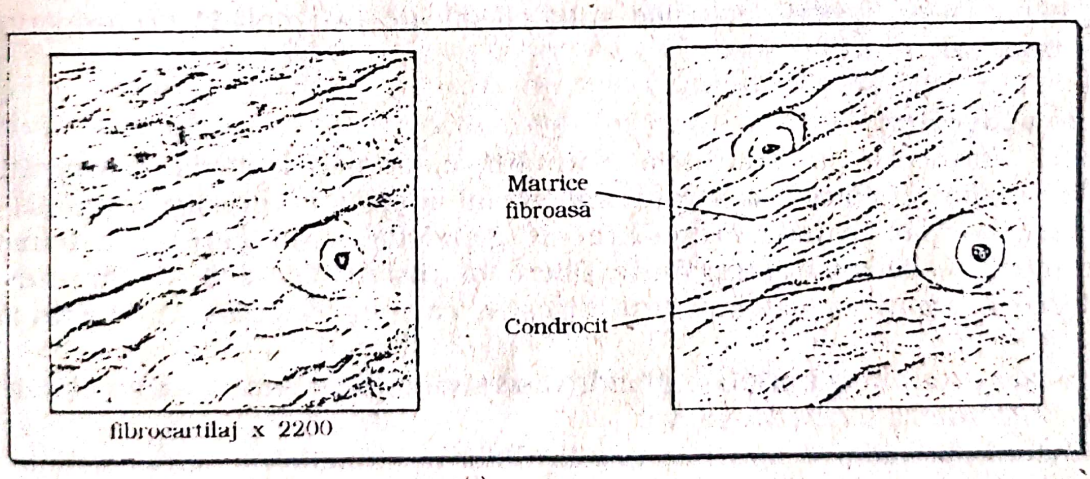
Scanned with OKEN Scanner



(a)



(b)



(c)

Fig.VII.14. - Tipuri de cartilaj:

a. Cartilaj hialin (din suprafața articulară), cu matrice translucidă și fibre neevidențiate.

b. Cartilaj elastic (din pavilionul urechii), în care fibre elastice strâns împachetate sunt vizibile printre condrocite.

c. Cartilaj fibros (din discul intervertebral), în care fibrele de colagen sunt extrem de dense iar condrocitele au între ele distanțe relativ mari.

Scanned with OKEN Scanner

VIII. SINTEZA A DATELOR DESPRE TESUTURI CUPRINSE IN MANUAL:

Provenienta: Se formeaza prin diferentiere celulara treptata, dupa segmentarea celulei ou.

Parti ale aceluiasi tesut pot proveni din folte embriologice diferite: **a**. zona corticala a glandelor suprarenale are origine mezodermica (la fel ca si gonadele). **b**. zona medulara a glandelor suprarenale are origine ectodermica (provine din celulele crestei neurale ca si sistemul vegetativ periferic).

Definitie: Tesutul este format dintr-o grupare de celule care prezinta aceeasi diferentiere morfologica, structurala si aceeasi specializare functionala.

Principalele tipuri de tesuturi: epitelial, conjunctiv, muscular si nervos.

A. Tesutul epitelial:

Caracteristici generale:

a. Celulele sale sunt strans legate intre ele, fie prin punti citoplasmatice ce trec de la o celula la alta, fie printr-o substanta amorfa care le cimenteaza.

b. Este format din celule pavimentoase, cubice, prismatice sau cilindrice.

c. Celulele profunde sunt asezate pe o membrana bazala care le separa de tesutul conjunctiv. De exemplu, tubii seminiferi contorti din lobulii testiculari prezinta la exterior o membrana bazala.

Membrana bazala este prezenta si in cazul epiteliului simplu (unistratificat), de exemplu epiteliul alveolar, endoteliul capilarelor sanguine si limfatice, endocard.

d. Tesutul conjunctiv ce se gaseste sub cel epitelial are functie trofica, intrucat epiteliile nu sunt vascularizate si se hranesc prin difuziune.

Clasificare: Dupa functie epiteliile sunt clasificate in : epitelii de acoperire, glandulare si senzoriale.

1. Epiteliile de acoperire:

Functie. Formeaza la suprafata corpului epiderma (epiteliu pavimentos stratificat de tip cornos ce formeaza stratul superficial al pielii, cu grosime variabila si strabatut de fire de par, canale excretoare ale glandelor sudoripare si terminatii nervoase receptoare - terminatii nervoase libere si discuri Merkel) si captuseste suprafata interna a organelor cavitare (tub digestiv, cai respiratorii, etc) constituind mucoase:

a. Mucoasa bucala prezinta numeroase glande diseminate, care impreuna cu glandele salivare mari contribuie la formarea salivei.

b. Mucoasa linguala prezinta 4 tipuri de papile: filiforme, fungiforme, circumvalate si foliate (ultimele apar doar in manual din 1995). Dintre acestea doar papilele filiforme nu contin muguri gustativi, acestia din urma fiind prezenti in numar redus si in mucoasa labiala, palatina, amigdaliana, faringiana si epiglotica.

c. Mucoasa gastrica are numeroase orificii prin care se deschid glandele gastrice si prezinta numeroase cute care ii maresc suprafata (pliurile mucoasei iau nastere prin contractia unui strat subtire de tesut muscular neted situat intre mucoasa si submucoasa).

Scanned with OKEN Scanner

d. Mucoasa duodenala contine glande asemanatoare celor pilorice, (secretoare de mucus), dar si glande de tip intestinal.
e. Mucoasa intestinului subtire prezinta un numar de vilozitati intestinale care maresc mult suprafata, favorizand procesul de absorbtie.
f. Mucoasa intestinului gros formand in interior plici semicirculare, nu mai prezinta vilozitati.
g. O zona speciala a mucoasei nazale (regiunea cornetului nazal superior si a lamei ciuruite a edmoidului, avand la om o suprafata de 2-3 cm2), care nu este situata pe calea directa a curentului de aer, reprezinta mucoasa olfactiva.
h. Mucoasa uterina, in perioada de fertilitate a femeii, sufera sub influenta hormonilor ovarieni modificari ciclice care se desfasoara in cursul a 28 zile (ciclul menstrual). Se descriu urmatoarele trei faze: faza menstruala cu durata de 2-3 zile in care stratul superficial al mucoasei uterine distruse se elimina in vagin impreuna cu o anumita hemoragie; faza proliferativa intre a-4-a si a-14-a zi, caracterizata prin proliferarea si ingrosarea mucoasei si faza secretorie care dureaza de la a-15-a zi pana la o noua menstruatie, in cazul cand nu a avut loc fecundarea ovulului. Aceste modificari ale mucoasei uterine creeaza conditii optime pentru grefarea ovulului fecundat (in aceasta situatie activeaza temporar ca glanda endocrina si placenta).

Clasificarea. Se face dupa numarul de straturi celulare si forma celulelor (in cazul epiteliilor pluristratificate se ia in consideratie forma celulelor din stratul superficial).

a. Epitelii unistratificate:

Pavimentoase simple (au celule turtite): formeaza tunica interna a vaselor sanguine, pleurei, pericardului, peritoneului (dar si epiteliul alveolar si pe cel al ansei Henle - segmentul intermediar al tubului urinifer).

Pleura, pericardul si peritoneul sunt denumite seroase, fiind de fapt niste membrane conjunctive subtiri acoperite de un epiteliu pavimentos simplu.

Sunt alcatuite fiecare dintr-o foita parietala, ce captuseste suprafata interna a cavitatilor pleurala, pericardica si peritoneala, precum si dintr-o foita viscerala ce adera intim la suprafata organelor cuprinse in aceste cavitati.

Seroasa peritoneala care acopera un tesut conjunctiv dens, constituie adventicea (tunica externa) in cazul multor segmente ale tubului digestiv (exceptie fac: faringele, esofagul si partea inferioara a rectului).

Foita viscerala a pleurei acopera plamanii patrunzand si in scizuri.

Foita viscerala a pericardului (epicardul) acopera suprafata cardiaca.

Intre foitele parietale si viscerale se afla o lama subtire de lichid care favorizeaza alunecarea.

Epiteliul pavimentos simplu care intra in alcatuirea tunicii interne a tuturor vaselor sanguine si limfatice, precum si in structura endocardului, eate cunoscut sub numele de endoteliu.

Endoteliul capilarelor limfatice este foarte permeabil, explicand faptul ca :
- limfa readuce in circulatie proteinele extravazate (in special limfa hepatica si intestinala), acestea reprezentand zilnic 25-50% din totalul proteinelor plasmatice;
- chiliferul central limfatic din structura vilozitatii intestinale permite accesul in limfa al chilomicronilor care nu pot fi dernati de bogata retea de capilare sanguine de la acest nivel.

De notat faptul ca venele situate sub nivelul cordului sunt prevazute cu valvule endoteliale (pliuri), prezente si la nivelul vaselor limfatice (valvulele semilunare), precum si la baza arterelor ce pleaca din cord (valvulele semilunare sau sigmoide).

Scanned with OKEN Scanner

Cubice simple: intalnite in bronhiole si canalele de secretie ale glandelor.

Cilindrice simple: formeaza epiteliul mucoasei tubului digestiv de la stomac la rect, unde au loc procese de secretie si absorbtie si al mucoasei trompei uterine.

Vilozitatile intestinale au la suprafata lor un strat epitelial ale carui celule prezinta la polul apical microvili, acoperiti de o membrana celulara, formand "marginea in perie sau un platou striat, dispozitiv structural care mareste suprafata de resorbtie (aceasta "margine in perie" contine si enzimele intestinale, care nu se afla in sucul intestinal propriu-zis).

O "margine in perie", formata din microvili, care maresc mult suprafata membranei prezinta si celulele epiteliului tubului contort proximal - segmentul proximal al tubului urinifer.

Celulele epiteliului mucoasei trompelor uterine prezinta cili, acoperiti de o membrana celulara.

b. Epiteliile pluristratificate pot fi:

Pavimentoase stratificate avand celulele din stratul superficial turtite, care pot fi de 2 tipuri: cheratinizate (epiderma) sau necheratinizate (epiteliul mucoasei bucale, faringiene - pag. 107 - si esofagiene - unde alimentele sunt doar transportate).

Cilindrice stratificate, formate din mai multe straturi celulare, dar numai cele superficiale sunt cilindrice (canalele excretoare ale glandelor salivare, epiteliul ureterelor si vezicii urinare).

Pseudostratificate - au celulele asezate pe membrana bazala intr-un singur strat, dar cu nucleii situati la inaltimi diferite, ceea ce da aparenta de falsa stratificare (epiteliul traheal, al bronhiilor mari).

2. Epiteliile glandulare:

Definitie. Sunt tipuri de epitelii formate din celule care au capacitatea de a elabora produsi de secretie.

Clasificare. Epiteliile secretoare se asociaza cu tesut conjunctiv, vase si nervi, formand glande.

Exista 3 tipuri de glande (dupa modalitatea de eliminare a produsului de secretie):

a. Glande exocrine, al caror produs de secretie este eliminat(de regula) printr-un canal la suprafata pielii (sebacee, sudoripare, lacrimale) sau in diferite cavitati (salivare, gastrice, etc.).

b. Glande endocrine sau cu secretie interna al caror produs de secretie - hormonul - este eliminat direct in sange sau limfa.

c. Glande mixte, care au secretie exocrina si endocrina (pancreas, testicul, ovar).

De notat ca ficatul, cea mai mare glanda din corpul uman (aproximativ 1500 gr.) are o secretie exocrina (bila) dar si multiple roluri metabolice printre care si pe cel de rezervor glucidic al organismului, prin liza depozitelor sale de glicogen furnizand glucoza pentru intreg organismul.

Notiunea de secretie interna a fost introdusa de Claude Bernard cu referire la secretia de glucoza a ficatului in sange.

Cu exceptia majoritatii produsilor lipidici, celelalte substante nutritive ajung mai intai, dupa absorbtie, in ficat, prin circulatia porta. Aici ele sunt prelucrate de asa maniera incat surplusul de glucoza, descarcat in circulatia sistemica nu ameninta echilibrul glicemic (determina doar cresteri usoare si temporare ale glicemiei -

Scanned with OKEN Scanner

hiperglicemia postprandiala), iar concentratia plasmatica totala a aminoacizilor se mentine la valori cuprinse intre 35-65 mg/100 ml (in acest scop aminoacizii sunt metabolizati in proportii variabile intre 20-80%).

O parte din aminoacizi sunt utilizati de ficat pentru sinteza unor proteine functionale necesare intregului organism (albumine plasmatice, factori ai coagularii, anticorpi, enzime, etc.), care ajung in sange. Astfel, protrombina, un factor principal al coagularii, este o proteina plasmatica sintetizata in ficat in prezenta vitaminei K.

De asemenea corpii cetonici sintetizati in ficat (din aminoacizii cetogeni, dar mai ales prin metabolizarea acizilor grasi), unde nu pot fi metabolizati, sunt descarcati in circulatie, de unde sunt extrasi de celule, fiind utilizati ca material energetic sau pentru sinteze de acizi grasi.

Creatina (produs al metabolismului protidic) sintetizata in ficat, este depusa in cea mai mare parte in musculatura si in mai mica masura in tesutul nervos, iar ureea (produs terminal al catabolismului protidic tisular si intestinal), rezultata din combinarea NH_3 cu CO_2 la nivelul ficatului, ajunge in sange fiind astfel eliminata prin urina.

Parte din colesterol (atat de provenienta exogena cat si endogena) este descarcat de ficat in circulatie sub forma diferitelor tipuri de lipoproteine (lipoproteinele cu densitate foarte mica se formeaza in ficat) de unde este extras si ultilizat de diferite celule.

Glandele exocrine. Dupa natura produsului de secretie deosebim cateva tipuri principale de celule secretoare exocrine:

a. celule seroase, de obicei grupate in formatiuni glandulare mai mari, care elaboreaza o secretie fluida (apoasa), bogata in proteine enzimatice.

b. celule mucoase, responsabile de elaborarea unui produs de secretie vascos, mucusul.

c. celule transportoare de ioni, care elaboreaza un produs apos, bogat in electroliti (glandele sudoripare, celule gastrice producatoare de HCl, etc.).

Celulele secretoare de mucus se gasesc fie raspandite printre celulele unor epitelii de acoperire (glande unicelulare), fie formeaza mici grupe celulare cuprinse in grosimea unui epiteliu simplu sau stratificat (glande intra- sau endoepiteliale).

In aceste doua situatii glandele nu prezinta canal excretor.

Astfel gasim numeroase glande diseminate in mucoasa bucala, iar in mucoasa intestinului gros la nivelul segmentelor inferioare creste numarul celulelor care secreta mucus.

Mucusul, in afara rolului sau protector contra a diverse actiuni nocive (in cazul mucusului gastric fiind vorba in special de protectia contra autodigestiei prin actiunea pepsinei si a HCl), are rol in formarea bolului alimentar (lubrefierea cu mucus) si deglutitie.

Marea majoritate a glandelor exocrine sunt multicelulare si au parasit epiteliul de suprafata la nivelul caruia s-au diferentiat, ramanad insa legat de acesta printr-un canal excretor (unele glande prezinta si canale mai mici cu rol secretor, de exemplu canalele de secretie ale glandelor - pag. 8).

Dupa asezarea portiunilor secretoare, glandele exocrine pot fi situate fie foarte aproape de epiteliul de provenienta, fie la o mare distanta.

a. in derm intalnim glandele sebacee.

b. in hipoderm sunt situati glomerulii glandelor sudoripare

c. in submucoasa stomacului si duodenului (glande provenite din mucoasa):

Scanned with OKEN Scanner

- in stomac, glandele cardiale si pilorice secreta mucus, iar cele ale fundului si corpului gastric au in structura lor celule care secreta pepsinogen, celule care secreta HCl si celule accesorii care secreta mucus;
- in duoden (mucoasa duodenala - pag.110) se gasesc glande asemanatoare celor pilorice, dar si glande de tip intestinal.

d. Glandele anexe ale tubului digestiv, reprezentate de:
- glandele salivare, situate in vecinatatea cavitatii bucale, cu care comunica prin canale excretoare (in parotide predomina celulele seroase, in sublinguale celulele mucoase, iar in submaxilare se gasesc ambele tipuri de celule - ceea ce explica diferentele dintre secretia lor);
- ficatul situat in loja sa (sub bolta diafragmatica in cavitatea abdominala) are ca secretie exocrina bila, care prin canalul coledoc se deschide in duoden, impreuna cu canalul pancreatic principal - Wirsung - la nivelul unui orificiu prevazut cu Sfincterul Oddi (caile biliare extrahepatice incep cu canalul hepatic comun, care rezulta prin unirea celor doua canale hepatice - drept si stang -, prezente in hilul ficatului care dupa varsarea canalului cistic al veziculei biliare devine canal coledoc);
- pancreasul exocrin, ai carui acini secreta sucul pancreatic, colectat in doua canale mari: canalul principal (Wirsung) si un canal accesor Santorini, care se deschide in canalul Wirsung sau in duoden (deasupra canalului principal, fig. 63).

e. Glandele anexe ale aparatului genital masculin, reprezentate de:
- veziculele seminale care secreta un lichid care se elimina in canalul ejaculator, (situat la nivelul prostatei, fig. 91) servind ca vehicul si ca mediu nutritiv pentru spermatozoizi;
- prostata, situata in pelvis sub vezica urinara, inconjura portiunea initiala a uretrei si secreta un lichid care intra in constitutia spermei.

f. Organe anexe ale aparatului genital feminin, reprezentate de glandele mamare, alcatuite din lobi, care se deschid prin canalele galactofore la nivelul mamelonului (dezvoltarea lor constituie unul dintre caracterele sexuale secundare ale femeii).

Glandele exocrine pot fi simple (canal excretor unic) sau compuse (canal excretor ramificat), cu forme diferite ale portiunii secretoare:
a. glanda sudoripara (fig.52) este o glanda tubulara glomerulara (portiunea secretorie, tubulara, este puternic incolacita ca aspect de glomerul).
b. glanda sebacee (fig.52) este o glanda alveolara (sacciforma), uneori atasata foliculului pilos.
c. pancreasul exocrin are o structura tubulo-acinoasa ramificata, asemanatoare glandelor salivare.
d. prostata este o glanda voluminoasa tubulo-acinoasa unica.
e. glanda mamara este de tip tubulo-acinos.

Prezinta o structura aparte portiunea excocrina a glandelor mixte:
a. Tubii seminiferi contorti (1-4 in fiecare din cei 200-300 lobuli testiculari) prezinta la exterior o membrana bazala pe care sunt dispuse mai multe straturi de celule producatoare de spermatozoizi (celulele seminale), printre care se gasesc celule alungite, de sustinere (spre mediastinul testicului acestia se unesc intr-un singur tub drept, care se deschide intr-o retea de canale neregulate aflate in mediastin, din care pornesc 10-12 canale eferente care se unesc pentru a forma canalul epididimar, care devine canal deferent imediat ce se indeparteaza de testicul si in final primeste

Scanned with OKEN Scanner

numele de canal ejaculator - care strabate prostata si se deschide in uretra - dupa unirea cu canalul de excretie al veziculei seminale).
b. Sub epiteliu de acoperire, in zona corticala a ovarului se gasesc foliculii ovarieni, formatiuni rotunde, pline sau cavitare, dupa stadiul evolutiv (stadiile succesive de evolutie sunt: primordiali, plini, cavitari si maturi).

Desi la nastere exista in ambele ovare 400.000 - 500.000 foliculi ovarieni primordiali, cea mai mare parte a acestor foliculi degenereaza si numai 300-400 se vor matura in perioada de fertilitate a femeii, formand gametii feminini (ovulele).
c. Structura ficatului favorizeaza atat secretia exocrina cat si pe cea endocrina.

Lobulul hepatic de forma piramidala, contine:
- celule hepatice (hepatocite) dispuse sub forma de placi sau lame celulare anastomozate, formand intre ele o retea tridimensionala, cu dispozitie radiala in jurul venei centrolobulare;
- capilarele sinusoide ale venei porte (in care se varsa si sangele din capilarele arterei hepatice, care initial iriga formatiunile din spatiul interlobular -portal- si formeaza o retea in jurul hepatocitelor), care converg spre vena centrolobulara;
- intre hepatocite se gasesc canaliculele biliare intralobulare fara pereti proprii, in care se descarca bila, produsul de secretie al hepatocitelor (spre periferia lobulului, canaliculii biliari incep sa aiba perete propriu si iesind din lobul, se continua cu canalele biliare interlobulare care in final se colecteaza in cele doua canale hepatice - drept si stang - din hilul ficatului).

Glandele endocrine. Nu au canal excretor, iar produsii lor de secretie - hormonii - sunt eliminati permanent in cantitati minime in sange sau limfa, fiind transportati pana la nivelul structurilor celulare. Activitatea secretorie bazala constanta, se modifica de indata ce survin anumite modificari umorale specifice (influentele umorale adapteaza permanent activitatea endocrina prin mecanismul conexiunii inverse - feedback).

Hormonii regleaza intensitatea si viteza desfasurarii anumitor procese specifice, prin activarea sau inhibarea activitatii unor sisteme enzimatice.

Cele mai importante glande endocrine sunt: hipofiza, suprarenalele, tiroida, paratiroidele, epifiza, timusul (in acelasi timp si organ limfoid), carora li se adauga pancreasul si gonadele care, pe langa functia exocrina, desfasoara - prin anumiti constituenti structurali - si o functie endocrina. Temporar activeaza ca glanda endocrina si placenta, organul prin care se realizeaza schimburile materno-fecale.

De remarcat faptul ca prezinta caracter secretor nu numai celulele de origine epiteliala, unii neuroni (in afara mediatorilor chimici), secretand si hormoni (neurohormoni sau neurosecretii).

Astfel nucleii anteriori ai hipotalamusului secreta hormoni ce se depoziteaza in hipofiza posterioara (ADH si ocitocina), iar nucleii mijlocii controleaza activitatea secretorie a hipofizei anterioare. Aici se produc hormoni eliberatori de: tirotropina - numit TRH sau dupa o nomenclatura mai veche TRF - somatotrop, corticotropina, prolactina, precum si neurosecretii ce controleaza secretia hormonilor gonadotropi hipofizari - FSH si LH.

De mentionat ca neurohormoni inhibitori se produc doar pentru STH si prolactina.

Celulele secretoare de adrenalina si noradrenalina sunt neuroni postganglionari simpatici ce si-au pierdut axonii si au dobandit proprietati secretorii.

Scanned with OKEN Scanner

Glandele endocrine au o origine embriologica diversa:
a. lobii anterior (adenohipofiza) si intermediar ai hipofizei au origine embriologica comuna, epiteliala, iar lobul posterior are origine nervoasa, ca si hipotalamusul.
b. zona medulara a suprarenalei (MSR) are origine ectodermica, ce provine din celulele crestei neurale ca si sistemul vegetativ periferic.
c. zona corticala a suprarenalei (CSR), are origine mezodermica, la fel ca si glandele sexuale, toate aceste glande producand hormoni steroizi (sterolici), de natura lipidica, proveniti din colesterol (cu exceptia lor, ceilalti hormoni, fie deriva din aminoacizi - hormonii MSR' si hormonii tiroidieni, fie sunt de natura peptidica (proteica), in care caz sunt in corelatie cu anumiti factori intracelulari, asupra carora actioneaza.

Din punct de vedere histoarhitectonic sistemul endocrin este alcatuit din:
a. Celule endocrine dispersate:
- celule similare celulelor A insulare, prezente in peretii stomacului si duodenului si care secreta glucagon;
- celule secretoare de gastrina din stomac si duoden;
- celule secretoare duodenale (intestinale) ce elibereaza unii hormoni inhibitori ai secretiei si motricitatii gastrice (de exemplu enterogastron);
- celule din mucoasa duodenala care descarca in sange secretina si pancreozimina precum si colecistokinina;
- celule din rinchi implicate in secretia de eritropoietina, precum si aparatul justaglomerular renal care secreta renina.
b. Grupe de celule endocrine formand structuri compacte in masa altui organ:
- insulele Langerhans (pancreasul endocrin) sunt constituite in proportie de aproximativ 75% din celule care secreta insulina (celule B) si 20% din celule care secreta glucagon (celule A);
- celule interstitiale Leydig, care secreta hormonii androgeni, dispuse in tesutul conjunctiv interstitial ce separa cei 1-4 tubi seminiferi contori ai unui lobul testicular;
- celulele foliculare ovariene si celulele corpului galben ce secreta hormoni sexuali feminini.
c. Organe constituite, delimitate de o capsula conjunctiva (de exemplu, timusul are o capsula formata din tesut conjunctiv fibros, iar tiroida este situata intr-o loja fibroasa), care trimite prelungiri ce impart organul in lobi (hipofiza are trei lobi, tiroida are doi lobi laterali, uniti intre ei printr-o portiune de tesut glandular numita istm) sau lobuli (timusul).

Exceptand epifiza in a carei stroma se gasesc celule nevroglice cu caracter secretor si numeroase fibre simpatice, alte glande endocrine au:
- adenohipofiza: stroma vasculoconjunctiva, cu o retea foarte bogata de capilare, ce contine si numeroase fibre de reticulina, fibre nervoase vegetative;
- lobul posterior hipofizar: stroma conjunctivo-vasculara, dar si fibre nervoase provenite din tractul hipotalamo-hipofizar, celule gliale si celule din ceilalti lobi hipofizari;
- tiroida: stroma conjunctiva;
- paratiroidele: stroma conjunctiva care contine vase sanguine, limfatice si nervi.

Parenchimul glandular endocrin este reprezentat de:
- in adenohipofiza: cordoane de celule care secreta hormoni adenohipofizari;
- in lobul intermediar hipofizar: lama epiteliala;

Scanned with OKEN Scanner

- in tiroida: formatiuni veziculoase (foliculi) marginite de un strat de celule epiteliale secretoare, continand un material vascos denumit coloid care reprezinta un depozit de hormoni;
- in paratiroide: cordoane celulare anastomozate;
- in pancreasul endocrin: insulele lui Langerhans.

3. Epiteliile senzoriale:

Sunt alcatuite din celule specializate pentru receptionarea diferitilor stimuli din mediul extern sau intern. Excitatiile sunt transformate in influx nervos care este transmis prin terminatii nervoase senzitive ce inconjura polul bazal al celulelor senzoriale.

a. Epiteliul senzorial auditiv este reprezentat de organul Corti, care contine celule receptoare auditive asezate pe doua straturi, unul intern alcatuit dintr-un sir de celule, si celalalt extern, alcatuit din 3-4 siruri.

Celulele receptoare de forma alungita, sunt prevazute la polul apical cu cili care strabat o membrana subtire - membrana reticulara - produsa prin secretia celulelor de sustinere.

b. Epiteliul senzorial vestibular este reprezentat de:
- creasta ampulara, formata din celule receptoare ciliate si celule de sustinere, acoperite de o masa gelatinoasa (cupula) care se deplaseaza sub influenta miscarilor endolimfei;
- macula (aparatul otolitic) formata din celule de sustinere si celule receptoare prevazute la polul apical cu numerosi cili care proemina intr-o membrana reticulara gelatinoasa care acopera macula (in ochiurile acestei membrane se gasesc cristale microscopice de carbonat de calciu - otoliti).

c. Epiteliul senzorial olfactiv este alcatuit din celule receptoare si celule de sustinere de natura epiteliala. Celulele olfactive sunt neuroni bipolari, fusiformi, care reprezinta protoneuronul caii. Dendritele sunt scurte, groase si se termina cu o umflatura numita buton olfactiv, avand 10-20 cili olfactivi (pentru fiecare neuron) ce mareste suprafata de contact cu substantele odorante.

d. Epiteliul senzorial gustativ este format din mugurii gustativi, alcatuiti din celule de suport si celule receptoare si celule alungite, cu cili care se proiecteaza prin porul gustativ la suprafata limbii, unde vin in contact cu substantele sapide, dizolvate in saliva.

B. Tesutul conjunctiv.

Rolurile tesutului conjunctiv. Tesutul conjunctiv asigura rezistenta organismului, leaga diferite parti ale organului, are rol trofic depozitand grasimi, intervine in apararea organismului, in fagocitoza, etc.

Componentele tesutului conjunctiv sunt:
a. celule conjunctive care difera de la un tesut la altul.
b. fibrele care sunt de colagen, reticulina si elastina, dupa tipul substantei din care sunt alcatuite.
c. substanta fundamentala, care poate fi moale, semidura sau dura.

Clasificarea tesuturilor conjunctive se face dupa mai multe criterii. Tinand cont de consistenta substantei fundamentale, tesuturile conjunctive se clasifica in: moi, semidure si dure.

Scanned with OKEN Scanner

a. tesuturile conjunctive mai sunt prezente sub mai multe forme:

1. Tesut conjunctiv lax, care contine in proportii relativ egale celule, substanta fundamentala si fibre, prezinta celule fixe si mobile (el insoteste alte tesuturi si are functie trofica):
- hipodermul - stratul profund al pielii - este format din tesut conjunctiv lax, bogat in celule adipoase, constituind un depozit de lipide, al organismului si in acelasi timp contribuie la termoreglare prin limitarea termolizei (in hipoderm se afla glomerulii glandelor sudoripare, reteaua vasculara subcutanata, nervii cutanati si unii dintre receptorii nervosi - corpusculii Vater - Pacini, Ruffini si Golgi - Mazzoni).
- tunica submucoasa a tubului digestiv este formata dintr-un tesut conjunctiv lax, continand o bogata retea vasculara si fibre vegetative (plexul Meissner), iar la nivelul stomacului si duodenului are si glande provenite din mucoasa;
- adventicea (tunica externa) tubului digestiv este constituit din tesut conjunctiv lax in jurul faringelui, esofagului si partii inferioare a rectului;
- periteliu ce acopera membrana bazala a celulelor endoteliale din peretele capilar este format din tesut conjunctiv lax cu fibre colagene si reticulare;
- in interiorul canalelor Havers se afla capilare sanguine, terminatiuni nervoase si tesut conjunctiv lax, in cantitate redusa;
- in partea centrala - zona medulara - ovarul este alcatuit dintr-o stroma de tesut conjunctiv lax cuprinzand vase sanguine si limfatice, fibre nervoase.

2. Tesutul reticulat este format din fibre de reticulina, dispuse sub forma de retea in ochiurile careia se afla substanta fundamentala si celulele de origine ale elementelor figurate ale sangelui(se gaseste in maduva hematogena, ganglionii limfatici).

3. Tesutul adipos contine celule globuloase care au acumulat central grasime ce impinge nucleul la periferie. Se gaseste sub tegument (hipodermul) si in jurul unor organe (rinichi, globi oculari).

4. Tesutul fibros contine predominant fibre colagene si elastice, putine celule si substanta fundamentala. Intra in structura fasciilor care invelesc muschii, a tendoanelor si aponevrozelor (formatiuni cu care muschii se insera pe oase), formeaza capsulele diferitelor organe (ficat, rinichi, dar si: capsula conjunctiva a fusului neuromuscular ce include 2-10 fibre musculare modificate, denumite intrafusale; la periferia timusului exista o capsula formata din tesut conjunctiv fibros, care trimite prelungiri ce impart organul intr-un numar de lobuli cu forma si dimensiuni variate; la exterior ganglionii limfatici sunt inveliti de o capsula fibroasa din care, la nivelul hilului, pornesc trabecule fibroase, care patrund in ganglioni impreuna cu vasele sanguine).

Dermul, situat sub epiderm este format din tesut conjunctiv dens (in derm se gasesc glande sebacee, canale de excretie ale glandelor sudoripare, foliculi pilosi, muschii firului de par, reteaua vasculara si receptori nervosi - un numar mare de corpusculi Meissner).

Adventicea (tunica externa) tubului digestiv, cu exceptia zonelor formate din tesut conjunctiv lax, este constituita dintr-un tesut conjunctiv dens acoperit de seroasa peritoneala.

Scanned with OKEN Scanner

5. Tesutul elastic contine numeroase fibre de elastina, anastomozate in retele, printre care se afla substanta fundamentala si putine celule. Formeaza tunica medie a arterelor mari si venelor:
- tunica medie a arterelor este constituita din lamele elastice concentrice si celule musculare atasate retelei elastice (arterele mari - aorta si ramurile ei principale - sunt artere de tip elastic, in structura peretelui lor predominand tesutul elastic);
- peretele alveolar contine tesut conjunctiv bogat in fibre elastice, in care se gaseste o retea de capilare provenite din ramurile terminale ale arterei pulmonare.

De mentionat ca tesutul conjunctiv formeaza stroma a numeroase organe (vezi "glandele endocrine"), in stroma adenohipofizei gasindu-se numeroase fibre de reticulina (fibre colagene si reticulare se gasesc in peritelin, iar fibrele de colagen si reticulina din teaca Henle sunt orientate intr-o retea fina care acopera celulele Schwann pe care le separa de tesutul conjunctiv din jurul fibrei nervoase).

In alte situatii tesutul conjunctiv formeaza o teaca cu rol nutritiv si de protectie:
- teaca Henle este o teaca continua care insoteste ramificatiile axonice pana la terminarea lor, fiind constituita din celule de tip conjunctiv si fibre (descrise deja);
- nervul este invelit periferic de tesut conjunctiv - epinerv - care trimite prelungiri in interiorul nervilor ce separa fasciculele de fibre nervoase, perinerv, cu rol de izolant si de sistem de transport pentru lichidele interstitiale din vecinatatea fibrelor nervoase, din perinerv se desprind formatiuni conjunctive care patrund in fascicule, solidarizand fibrele intre ele si alcatuind endonervul (in tesutul conjunctiv al nervului se gasesc vase sangvine si fibre nervoase vegetative);
- muschiul este invelit intr-o teaca conjunctiva - epimizium -, din care patrund in profunzime septuri conjunctive ce separa fasciculele musculare - perimizium -, iar teci fine de tesut conjunctiv inconjura fiecare fibra musculara - endomizium.
- tunica externa a arterelor si venelor este formata din tesut conjunctiv continand vase si nervi (de remarcat ca stratul subendotelial al arterelor este conjunctiv, bogat in retele de fibre si lamele elastice, iar stratul subendotelial endocardic este format din fibre colagene, fibre de reticulina, fibre elestice, rare celule conjunctive si numeroase terminatii nervoase senzitive).
- tunica externa, protectoare, a globului ocular este sclerotica iar sub ea se afla coroida, tunica pigmentata vasculara care asigura nutritia ochiului. Lobii pulmonari sunt organizati in segmente, unitati morfologice delimitate imperfect de septuri conjunctive, iar tubii seminiferi contorti testiculari sunt separati intre ei prin tesut conjunctiv interstitial, in care se gasesc vase si nervi, precum si celulele interstitiale Leydig.

Tesutul conjunctiv realizeaza un fel de schelet pentru unele structuri: limba este un organ musculofibros, iar miocardul atrial este separat de cel ventricular prin inelele fibroase atrioventriculare.

Tesutul conjunctiv intra si in structura a numeroase membrane:
- membranele ce formeaza sistemul meningeal;
- membrana bazilara, ce continua lama spirala osoasa, este o membrana elastica;
- membrana vestibulara (Reissner) este o lama de tesut conjunctiv care se intinde de la lama spirala la peretele lateral al melcului, prin care canalul cohlear este separat de rampa vestibulara;
- membrana tectoria este o membrana subtire si elestica situata deasupra organului lui Corti, in care sunt inclavate varfurile cililor celulelor receptoare;

Scanned with OKEN Scanner

- membrana timpanului, care separa urechea externa de cea medie, cu grosime de 0,1 mm si structura fibroasa, functioneaza ca un rezonator vibrand la modificarile de presiune determinate de undele sonore;
- epicardul este o membrana conjunctiva subtire ce acopera suprafata cardiaca si constituie foita viscerala a pericardului;
- albugineea, care inveleste testiculul este o membrana fibroasa, care la partea superioara a testicolului prezinta o condensare ca un con fibros, denumita mediastinul testicolului, strabatuta de canalele excretoare, vasele si nervii testiculari si de unde pornesc spre interior septuri conjunctive care impart testicolul in 200-300 lobuli;
- papilele si caliciele renale sunt formatiuni membranoase prin care se scurge urina;
- pericondrul este o membrana conjunctivo-vasculara care imbraca cartilajul, iar periostul una care imbraca osul.

De notat ca membrana alveolo-capilara, prin care se face schimbul de gaze este formata numai din epiteliul alveolar si membrana bazala a alveolei, impreuna cu membrana bazala a capilarului si endoteliul capilar.

b. Tesutul conjunctiv semidur (cartilaginos) este un tesut elastic, dar si rezistent, constituit din aceleasi trei componente.

Substanta fundamentala contine condrina, un amestec de substante organice impregnate cu saruri de calciu si sodiu.

Celulele cartilaginoase - condrocite - sunt sferice sau ovoide, se gasesc in substanta fundamentala in niste cavitati numite condroplaste, iar printre celule se gasesc fibre colagene si elastice intr-o impletitura densa.

In functie de cantitatea de substanta fundamentala si de tipul fibrelor care predomina se disting trei varietatide cartilaje:

1. Cartilajul hialin, in care substanta fundamentala pare omogena, deoarece fibrele care se gasesc in ea sunt foarte fine.

Formeaza cartilajele articulare, costale, laringeale, traheale, bronsice.

Traheea si bronhiile extralobulare au in peretii lor inele cartilaginoase cu rolul de-a mentine deschise caile respiratorii in conditiile variatiilor de presiune din inspiratie si expiratie (bronhiolele terminale si respiratorii sunt lipsite de inelul cartilaginos).

2. Cartilajul elastic in care predomina fibrele elastice (formeaza epiglota si pavilionul urechii).

3. Cartilajul fibros, in care predominante sunt fibrele de colagen. Alcatuiesc discurile intervertebrale si meniscurile articulare.

Tesutul cartilaginos nu este vascularizat, nutritia lui se realizeaza prin difuziune de la nivelul capilarelor pericondrului, o membrana conjunctivo - vasculara, care imbraca cartilajul.

Transformarea scheletului cartilaginos al embrionului si fatului in scheletul osos al adultului (proces care incepe inca din a-4-a saptamana a vietii embrionare) reprezinta osteogeneza endocondrala sau de cartilaj (caracterizeaza osificarea vertebrelor, oaselor membrelor sau cele care formeaza baza craniului). Osificarea se realizeaza pe seama tesutului conjunctivo - vascular, din interiorul substantei cartilaginoase, calcificate care treptat este distrusa prin inlocuirea cu substanta osoasa (celulele cartilaginoase mai intai se inmultesc, apoi se hipertrofiaza si se distrug, totodata distrugand si substanta fundamentala din jurul lor formand o serie de cavitati cu forma neregulata in care vor patrunde muguri de tesut conjunctivo - vascular din pericondru).

Scanned with OKEN Scanner

Cresterea in lungime are loc in oasele lungi si se realizeaza pe seama cartilajelor de crestere care se gasesc la limita dintre diafiza si epifiza (ele asigura formarea de tesut osos nou spre diafiza).

c. Tesutul conjunctiv dur intra in alcatuirea oaselor.

CAP.IX. TESTE PENTRU EVALUAREA CUNOSTINTELOR:

A. NIVEL REDUS DE DIFICULTATE

I. Daca afirmatiile urmatoare sunt adevarate raspundeti cu A, iar daca sunt false cu F.

1. Diferentierea celulara are loc numai in timpul segmentarii celulei-ou.
2. Imediat sub celulele epiteliale se afla tesut conjunctiv cu functie trofica.
3. Tesutul epitelial este format numai din celule turtite, strans legate intre ele.
4. Dupa functie, epiteliile se clasifica in trei mari categorii.
5. Endoteliul capilar este un epiteliu pavimentos simplu.
6. Tunica interna a vaselor sanguine prezinta celule turtite.
7. Canalele de excretie ale glandelor au un epiteliu cubic simplu.
8. Epiteliul mucoasei tubului digestiv prezinta cili.
9. Epiteliu absorbant intalnim in structura vilozitatilor intestinale.
10. Celulele din stratul profund al epidermei sunt cheratinizate
11. Exista trei tipuri de glande.
12. Polul apical al celulelor senzoriale este inconjurat de terminatii nervoase senzitive.
13. Tesutul conjunctiv intervine in fagocitoza.
14. Celulele conjunctive sunt foarte asemanatoare intre ele.
15. Se descriu trei tipuri de substanta fundamentala.
16. Clasificarea tesuturilor conjunctive se face numai dupa functia lor.
17. Tesutul adipos are functie trofica.
18. Tesutul conjunctiv dur intra in alcatuirea oaselor.
19. Condrocitele sunt sferice sau ovoide.
20. Tesutul cartilaginos este bogat vascularizat.

II. Prezentam in continuare o grupa de notiuni (intrebari) numerotate si o lista de raspunsuri (A,B,C,D,E). Cautati pentru fiecare intrebare un singur raspuns (cel mai bun). Mentionam ca o litera poate fi folosita o data, de mai multe ori sau niciodata.

A. Epitelii pavimentoase simple.
B. Epitelii cubice simple.
C. Epitelii cilindrice simple.
D. Epitelii pavimentoase stratificate.
E. Alte tipuri de epitelii decat cele de mai sus.

1. Epiteliul mucoasei esofagiene.
2. Epiteliul canalelor de secretie ale glandelor salivare.
3. Epiteliul mucoasei trompelor uterine.
4. Epiteliul traheal.

Scanned with OKEN Scanner

5. Epiteliul ureterelor.
6. Epiteliul mucoasei intestinale.
7. Endoteliul vascular.
8. Epiteliul bronhiilor mari.
9. Epiteliul bronhiolelor.
10. Epiteliul mucoasei bucale.

A. Tesut conjunctiv moale de tip fibros.
B. Tesut conjunctiv semidur de tip hialin.
C. Tesut conjunctiv moale de tip adipos.
D. Tesut conjunctiv semidur de tip elastic.
E. Alte tipuri de tesuturi conjunctive decat cele de mai sus.

11. Tesutul conjunctiv din tunica medie a venelor.
12. Tesutul conjunctiv ce formeaza capsula renala.
13. Tesutul conjunctiv ce formeaza epiglota.
14. Tesutul conjunctiv ce formeaza cartilajele laringeale.
15. Tesut conjunctiv aflat in jurul globilor oculari.
16. Tesut conjunctiv cu functie trofica.
17. Tesut conjunctiv ce formeaza capsula ganglionilor limfatici.
18. Tesut conjunctiv ce formeaza menisurile articulare.
19. Tesut conjunctiv din structura aponevrozelor.
20. Tesut conjunctiv din structura pavilionului urechii.

III. La intrebarile de mai jos (1-20) alegeti un singur raspuns corect.

1. Tesutul conjunctiv dur intra in alcatuirea:
   A. tendoanelor.
   B. meniscurilor articulare.
   C. dintilor.
   D. pavilionului urechii.
   E. nici uneia din cele de mai sus.

2. Celulele epiteliale sunt:
   A. cimentate printr-o substanta amorfa.
   B. strans legate intre ele.
   C. asezate pe o membrana bazala.
   D. de forme variate.
   E. toate cele de mai sus sunt corecte.

3. Intalnim cartilaj fibros in:
   A. discurile intervertebrale.
   B. cartilajele articulare.
   C. epigolta.
   D. tendoane.
   E. cartilajele costale.

4. Intalnim epitelii cubice simple in:
   A. epiteliul traheal.

Scanned with OKEN Scanner

B. canalele de secretie ale glandelor.
C. epiteliul ureterelor.
D. epiteliu trompei uterine.
E. epiteliul mucoasei bucale.

5. Hipodermul contine celule de forma:
A. cubica.
B. pavimentoasa.
C. cilindrica.
D. globulara.
E. columnara.

6. Intalnim celule turtite in structura:
A. pericardului.
B. epiteliului ureterelor.
C. canalelor de secretie ale glandelor.
D. epiteliului traheal.
E. epiteliului mucoasei trompelor uterine.

7. Prezinta o "margine in perie:, epiteliul:
A. canalelor de secretie ale glandelor.
B. bronhiilor mari.
C. vilozitatilor intestinale.
D. mucoasei trompelor uterine.
E. ureterelor.

8. Despre condrina, toate cele de mai jos sunt adevarate, cu EXCEPTIA:
A. contine numai saruri de calciu.
B. este continuta in substanta fundamentala a cartilajului.
C. contine un amestec de substante organice.
D. confera rezistenta cartilajului.
E. este intalnita in cartilaj alaturi de fibre colagene si elastice.

9. Este format din mai multe straturi celulare:
A. epiteliul canalelor secretoare ale glandelor salivare.
B. epiteliul traheal.
C. epiteliul din structura peritoneului.
D. epiteliul esofagian.
E. epiteliul mucoasei trompelor uterine.

10. In tesutul conjunctiv NU intalnim:
A. substanta amorfa care cimenteaza intre ele celulele.
B. celule globuloase.
C. saruri de calciu si sodiu.
D. celule sferice.
E. elemente figurate ale sangelui.

11. Este o glanda mixta:

Scanned with OKEN Scanner

A. tiroida.
B. suprarenala.
C. prostata.
D. ficatul.
E. nici una din cele de mai sus.

12. Platoul striat reprezinta:
A. o substanta amorfa.
B. punti citoplasmatice.
C. condrina depusa la suprafata celulelor.
D. mucusul ce acopera celulele epiteliale.
E. microvili acoperiti de o membrana celulara.

13. Glandele sunt formate din:
A. celule secretoare.
B. tesut conjunctiv.
C. nervi.
D. vase sanguine.
E. toate cele de mai sus.

14. Deosebirea majora intre glandele endocrine si cele exocrine consta in:
A. lipsa tesutului conjunctiv din glandele endocrine.
B. prezenta canalului excretor la glandele exocrine.
C. abundenta vascularizatiei glandelor exocrine.
D. lipsa inervatiei, in cazul glandelor endocrine.
E. dimensiunea mult mai redusa a glandelor endocrine.

15. Contine numeroase fibre de elastina, anastomozate in retele:
A. tesutul reticulat.
B. cartilajul fibros.
C. tesutul conjunctiv lax.
D. cartilajul elastic.
E. nici una din cele de mai sus.

16. Este un epiteliul cilindric stratificat, epiteliul:
A. bronhiolelor.
B. mucoasei bucale.
C. vezicii urinare.
D. canalelor de secretie ale glandelor
E. traheal.

17. Lipsesc din tesutul conjunctiv semidur:
A. vasele de sange.
B. condroplastele.
C. celulele sferice.
D. fibrele de reticulina.
E. fibrele foarte fine.

18. Intalnim un epiteliu pavimentos simplu in:

Scanned with OKEN Scanner

A. tunica interna a vaselor sanguine.
B. epiteliul bronhiolelor.
C. canalele de secretie ale glandelor.
D. epiteliul ureteral.
E. epiteliul mucoasei bucale.

19. Intra in structura tendoanelor:
A. cartilajul fibros.
B. tesutul elastic.
C. tesutul reticulat.
D. tesutul conjunctiv fibros.
E. cartilajul hialin.

20. Au un canal excretor:
A. glandele mamare.
B. tiroida.
C. suprarenalele
D. timusul.
E. epifiza.

IV. La urmatoarele afirmatii (1-20) raspundeti:

A. Daca ambele propozitii sunt adevarate si exista intre ele o relatie cauza-efect.
B. Daca ambele propozitii sunt adevarate dar nu exista relatie cauza-efect.
C. Daca propozitia 1 este adevarata si 2 este falsa.
D. Daca propozitia 1 este falsa si 2 este adevarata.
E. Daca ambele propozitii sunt false.

1. Tesutul conjunctiv ce se gaseste sub cel epitelial are functie trofica, deoarece epiteliile nu sunt vascularizate si se hranesc prin difuziune.
2. Dupa functie epiteliile sunt clasificate in epitelii unistratificate si epitelii pluristratificate, deoarece epiteliile de acoperire pot fi formate din unul sau mai multe straturi celulare.
3. Glandele sunt alcatuite numai din epitelii secretoare, deoarece epiteliile glandulare sunt formate din celule care au capacitatea de a elabora produsi de secretie.
4. Epiteliul bronhiilor mari este de tip pseudostratificat, deoarece in acest caz nucleii sunt situati la inaltimi diferite, dar celulele sunt asezate pe membrana bazala intr-un singur strat.
5. Tesutul conjunctiv fibros contine putine celule si substanta fundamentala, iar dintre fibre numai fibre colagene, deoarece fibrele de elastina se gasesc doar in tesutul conjunctiv elastic.
6. Substanta fundamentala a cartilajului hialin pare omogena, deoarece fibrele care se gasesc in ea sunt foarte fine.
7. Celulele tesutului adipos sunt globuloase, deoarece celulele adipoase au acumulat central grasime ce impinge nucleul la periferie.
8. Nutritia tesutului cartilaginos se realizeaza numai prin difuziune de la nivelul capilarelor pericondrului, deoarece tesutul cartilaginos nu este vascularizat.
9. Celulele epiteliale senzoriale sunt specializate pentru transformarea excitatiilor in influx nervos, eoarece tesutul epitelial formeaza la suprafata corpului epiderma.
10. Tesutul epitelial leaga diferite parti ale organelor, deoarece celulele sale sunt strans legate intre ele.

Scanned with OKEN Scanner

A. tunica interna a vaselor sanguine.
B. epiteliul bronhiolelor.
C. canalele de secretie ale glandelor.
D. epiteliul ureteral.
E. epiteliul mucoasei bucale.

19. Intra in structura tendoanelor:
A. cartilajul fibros.
B. tesutul elastic.
C. tesutul reticulat.
D. tesutul conjunctiv fibros.
E. cartilajul hialin.

20. Au un canal excretor:
A. glandele mamare.
B. tiroida.
C. suprarenalele
D. timusul.
E. epifiza.

IV. La urmatoarele afirmatii (1-20) raspundeti:

A. Daca ambele propozitii sunt adevarate si exista intre ele o relatie cauza-efect.
B. Daca ambele propozitii sunt adevarate dar nu exista relatie cauza-efect.
C. Daca propozitia 1 este adevarata si 2 este falsa.
D. Daca propozitia 1 este falsa si 2 este adevarata.
E. Daca ambele propozitii sunt false.

1. Tesutul conjunctiv ce se gaseste sub cel epitelial are functie trofica, deoarece epiteliile nu sunt vascularizate si se hranesc prin difuziune.
2. Dupa functie epiteliile sunt clasificate in epitelii unistratificate si epitelii pluristratificate, deoarece epiteliile de acoperire pot fi formate din unul sau mai multe straturi celulare.
3. Glandele sunt alcatuite numai din epitelii secretoare, deoarece epiteliile glandulare sunt formate din celule care au capacitatea de a elabora produsi de secretie.
4. Epiteliul bronhiilor mari este de tip pseudostratificat, deoarece in acest caz nucleii sunt situati la inaltimi diferite, dar celulele sunt asezate pe membrana bazala intr-un singur strat.
5. Tesutul conjunctiv fibros contine putine celule si substanta fundamentala, iar dintre fibre numai fibre colagene, deoarece fibrele de elastina se gasesc doar in tesutul conjunctiv elastic.
6. Substanta fundamentala a cartilajului hialin pare omogena, deoarece fibrele care se gasesc in ea sunt foarte fine.
7. Celulele tesutului adipos sunt globuloase, deoarece celulele adipoase au acumulat central grasime ce impinge nucleul la periferie.
8. Nutritia tesutului cartilaginos se realizeaza numai prin difuziune de la nivelul capilarelor pericondrului, deoarece tesutul cartilaginos nu este vascularizat.
9. Celulele epiteliale senzoriale sunt specializate pentru transformarea excitatiilor in influx nervos, coarece tesutul epitelial formeaza la suprafata corpului epiderma.
10. Tesutul epitelial leaga diferite parti ale organelor, deoarece celulele sale sunt strans legate intre ele.

Scanned with OKEN Scanner

11. Glandele salivare sunt glande exocrine, deoarece produsul lor de secretie este eliminat printr-un canal la suprafata pielii.
12. Testiculul este o glanda endocrina, deoarece hormonul elaborat aici este eliminat direct in sange.
13. Celulele cartilaginoase sunt sferice sau ovoide, deoarece condrocitele se gasesc in substanta fundamentala in niste cavitati numite condroplaste.
14. Celulele conjunctive NU difera de la un tesut la altul, deoarece singurele celule conjunctive sunt condrocitele.
15. Terminatiile nervoase senzitive inconjura polul apical al celulelor senzoriale, deoarece epiteliile senzoriale sunt alcatuite din celule specializate pentru receptionarea diferitilor stimuli din mediul extern sau intern.
16. Testul cartilaginos este rezistent, deoarece condrocitele sunt sferice sau ovoide.
17. Tesutul conjunctiv are rol trofic, deoarece el depoziteaza grasimi.
18. Tesutul conjunctiv lax contine celule fixe si mobile, eoarece el contine fibre de reticulina dispuse sub forma de retea.
19. Condrocitele sunt sferice sau ovoide, deoarece printre ele se gasesc fibre colagene si elastice intr-o impletitura densa.
20. Adipocitele au nucleul impins la periferie, deoarece tesutul adipos se gaseste in epiderm.

V. La urmatoarele intrebari (1-20) raspundeti cu:
A. Daca numai solutiile 1,2 si 3 sunt corecte.
B. Daca numai solutiile 1 si 3 sunt corecte.
C. Daca numai solutiile 2 si 4 sunt corecte.
D. Daca numai solutia 4 este corecta.
E. Daca toate cele patru solutii sunt corecte.

1. Reprezinta un epiteliu senzorial:
   1. epiteliul auditiv.
   2. epiteliul olfactiv.
   3. epiteliul vestibular.
   4. mugurii gustativi.

2. Celulele tesutului epitelial pot fi:
   1. cubice.
   2. prismatice.
   3. cilindrice.
   4. turtite

3. Condrocitele sunt de forma:
   1. turtita.
   2. sferica.
   3. pavimentoasa.
   4. ovoida.

4. Poate fi un criteriu pentru clasificarea tesuturilor conjunctive:
   1. consistenta substantei fundamentale.
   2. cantitatea de substanta fundamentala.
   3. tipul fibrelor care predomina.

Scanned with OKEN Scanner

4. forma celulelor.

5. Tesutul fibros contine:
   1. substanta fundamentala.
   2. predominant fibre colagene.
   3. putine celule.
   4. predominant fibre elastice.

6. Tesutul este format dintr-o grupare de celule, care:
   1. prezinta aceeasi diferentiere morfologica, structurala.
   2. provin prin segmentare din celula-ou.
   3. prezinta aceeasi specializare functionala.
   4. au aceeasi forma.

7. Sunt glande mixte:
   1. testicului.
   2. prostata.
   3. ovarul.
   4. glandele salivare.

8. Tesutul cartilaginos:
   1. contine o substanta fundamentala de consistenta dura.
   2. este mai slab vascularizat decat pericondrul.
   3. prezinta in structura sa numai fibre foarte fine.
   4. este un tesut conjunctiv semidur.

9. Sunt varietati de cartilaj:
   1. hialin.
   2. fibros.
   3. elastic.
   4. reticulat.

10. Sunt epitelii cilindrice stratificate:
   1. epiteliul ureterelor.
   2. epiteliul canalelor secretoare ale glandelor salivare.
   3. epiteliul vezicii urinare.
   4. epiteliul traheal.

11. In epiteliile cilindrice simple, celulele:
   1. au nucleii situati la inaltimi diferite.
   2. pot prezenta cili.
   3. nu sunt situate pe o membrana bazala.
   4. pot prezenta microvili.

12. Tesutul fibros contine predominant:
   1. celule.
   2. fibre elastice.
   3. substanta fundamentala.
   4. fibre colagene.

Scanned with OKEN Scanner

13. In jurul rinichiului, gasim:
    1. epiteliu senzorial.
    2. tesut adipos.
    3. cartilaj elastic.
    4. capsula conjunctiva.

14. Celulele superficiale ale epiteliilor pavimentoase stratificate:
    1. prezinta platou striat.
    2. sunt strans legate intre ele.
    3. sunt prevazute cu cili.
    4. sunt turtite.

15. La nivel bronsic intalnim:
    1. canale de secretie ale glandelor.
    2. epiteliu cubic simplu.
    3. margine in perie.
    4. cartilaj hialin.

16. Glandele endocrine sunt formate din:
    1. foliculi.
    2. cordoane celulare.
    3. insule celulare.
    4. canale secretoare.

17. Dupa forma celulelor se clasifica:
    1. tesuturile conjunctive moi.
    2. epiteliile glandulare.
    3. tesutul conjunctiv semidur.
    4. epiteliile de acoperire.

18. Sunt asezate pe o membrana bazala:
    1. condrocitele.
    2. celulele epteliale dispuse intr-un singur strat.
    3. adipocitele.
    4. celulele profunde ale tesutului epitelial.

19. Celulele superficiale ale epiteliilor cilindrice stratificate:
    1. sunt turtite.
    2. nu sunt asezate pe o membrana bazala.
    3. prezinta platou striat.
    4. au forma cilindrica.

20. In tunica medie a arterelor mari, gasim:
    1. fibre de elastina, neanostomozate.
    2. numeroase celule.
    3. substanta fundamentala semidura.
    4. tesut conjunctiv elastic.

Scanned with OKEN Scanner

VI. La intrebarile de mai jos (1-20) pot fi corecte unul sau mai multe raspunsuri (inclusiv toate).

1. Intalnim putine celule in:
   A. tesutul conjunctiv elastic.
   B. tesutul conjunctiv lax.
   C. tesutul adipos.
   D. tesutul conjunctiv fibros.
   E. tesutul conjunctiv reticulat.

2. Principalele tipuri de tesuturi sunt:
   A. epitelial.
   B. cartilaginos.
   C. osos.
   D. muscular.
   E. nervos.

3. Tesutul epitelial:
   A. este implicat in receptionarea diferitilor stimuli din mediul extern sau intern.
   B. contine celule care au capacitatea de a elabora produsi de secretie.
   C. formeaza la suprafata corpului epiderma.
   D. intra in structura pericardului.
   E. are rol absorbant.

4. Sunt epitelii de acoperire:
   A. epiteliul olfactiv.
   B. epiteliul gastric.
   C. epiteliul ce margineste coloidul tiroidian.
   D. epiteliul din structura pleurei.
   E. epiteliul canalelor de secretie ale glandelor.

5. Se gasesc fibre foarte fine in substanta fundamentala a cartilajelor:
   A. elastice.
   B. fibroase.
   C. hialine.
   D. laringeale.
   E. bronsice.

6. Tesutul conjunctiv lax:
   A. intra in alcatuirea discurilor intervertebrale.
   B. contine celule de origine ale elementelor figurate ale sangelui.
   C. contine numeroase fibre de elastina, anastomozate in retele.
   D. intra in structura fasciilor care invelesc muschii.
   E. insoteste alte tesuturi.

7. Tesutul conjunctiv semidur:
   A. consistenta substantei sale fundamentale este dura.
   B. are rol trofic depozitand grasimi.

Scanned with OKEN Scanner

C. este bogat vascularizat.
D. formeaza capsulele diferitelor organe.
E. este un tesut elastic.

8. Se gasesc fibre colagene si elastice intr-o impletitura densa, printre:
A. celulele epiteliale dispuse intr-un singur strat.
B. adipocite.
C. condrocite.
D. celulele fixe si mobile ale tesutului conjunctiv lax.
E. celulele epidermei.

9. Au celulele asezate pe membrana bazala intr-un singur strat:
A. epiteliul traheal.
B. tunica interna a vaselor sanguine.
C. epiteliul canalelor de secretie ale glandelor.
D. epiteliul intestinului gros.
E. epiteliul bronhiilor mari.

10. Printre caracteristicile tesutului epitelial se numara:
A. bogatia substantei intercelulare.
B. puntile citoplasmatice ce trec de la o celula la alta.
C. nutritia prin difuziune.
D. prezenta unei substante amorfe care cimenteaza celulele sale.
E. existenta membranei bazale.

11. Cartilajul hialin formeaza:
A. cartilajul bronhiilor principale.
B. meniscurile articulare.
C. epigolta.
D. cartilajele costale.
E. aponevroze.

12. Glandele exocrine sunt formate din:
A. foliculi.
B. cordoane celulare.
C. insule celulare.
D. tesut conjunctiv.
E. nervi.

13. La nivelul mucoaselor intalnim:
A. epiteliu de acoperire.
B. membrana bazala ce separa celulele de tesutul conjunctiv.
C. epiteliu pavimentos stratificat.
D. celule cilindrice prevazute cu cili.
E. orificiile canalelor de excretie ale unor glande endocrine.

14. Prezinta in stratul superficial celule cilindrice:
A. epiteliul din structura pleurei.
B. epiteliul traheal.

Scanned with OKEN Scanner

C. canalele de secretie ale glandelor.
D. epiteliul ureterelor.
E. epiteliul mucoasei trompelor uterine.

15. In condroplaste se gasesc:
A. un amestec de substante organice impregnate cu saruri de calciu si sodiu.
B. celule sferice.
C. condrocite.
D. celule ovoide.
E. fibre colagene si elastice intr-o impletitura densa.

16. Printre rolurile tesutului conjunctiv se numara:
A.receptioneaza diferiti stimuli din mediul intern sau extern
B. leaga diferite parti ale organelor.
C. are in structura sa celule secretoare endocrine.
D. intervine in apararea organismului.
E. asigura rezistenta organismului.

17. Maduva hematogena contine:
A. fibre de reticulina dispuse sub forma de retea.
B. celule de origine ale elementelor figurate ale sangelui.
C. substanta fundamentala impregnata cu saruri de calciu si sodiu.
D. celule globuloase care au acumulat central grasime.
E. condrocite.

18. Contin o substanta fundamentala moale:
A. cartilajele laringeale.
B. pavilionul urechii.
C. tendonul.
D. epiglota.
E. discurile intervertebrale.

19. Mucoasa trompelor uterine:
A. prezinta cili.
B. are un epiteliu unistratificat.
C. prezinta celule cubice.
D. NU prezinta membrana bazala.
E. este un exemplu de epiteliu secretor.

20. Intalnim substanta fundamentala printre fibre dispuse in retele la nivelul:
A. tesutului conjunctiv lax.
B. tesutului elastic.
C. cartilajului hialin.
D. tesutului adipos.
E. cartilajului elastic.

B. NIVEL CRESCUT DE DIFICULTATE:

I. La intrebarile de mai jos (1-20) alegeti un raspuns corect:

Scanned with OKEN Scanner

1. Intr-un epiteliu pavimentos stratificat de tip cornos NU intalnim:
   A. discuri Merkel.
   B. corpusculi Pacini.
   C. terminatii nervoase libere.
   D. canale excretoare ale glandelor sudoripare.
   E. cheratina.

2. Glande asemanatoare celor pilorice intalnim in mucoasa:
   A. duodenala.
   B. jejunala.
   C. ileala.
   D. intestinului subtire.
   E. linguala.

3. Formeaza in interior plici semicirculare, mucoasa:
   A. esofagiana.
   B. gastrica.
   C. faringiana
   D. intestinului gros.
   E. toate celor de mai sus.

4. Toate structurile de mai jos prezinta valvule endoteliale, cu EXCEPTIA:
   A. aorta la baza sa.
   B. venele situate dedesubtul cordului.
   C. vena cava superioara la baza sa.
   D. vasele limfatice indiferent de localizarea lor.
   E. aorta pulmonara la baza sa.

5. Ficatul descarca in circulatia sistemica toate cele de mai jos cu EXCEPTIA:
   A. creatina.
   B. chilomicroni.
   C. corpi cetonici.
   D. glucoza.
   E. lipoproteine cu densitate foarte mica.

6. Sunt glande exocrine fara canal excretor:
   A. glandele mamare.
   B. prostata.
   C. glandele sebacee.
   D. glandele salivare diseminate in mucoasa bucala.
   E. glandele lacrimale.

7. Este o glanda tubuloglomerulara:
   A. prostata.
   B. glanda sebacee.
   C. glanda mamara.
   D. glanda pilorica.

Scanned with OKEN Scanner

E. glanda sudoripara.

8. Stadiile succesive de evolutie a foliculilor ovarieni sunt:
   A. plini, cavitari, primordiali, maturi.
   B. primordiali, cavitari, maturi, plini.
   C. primordiali, cavitari, plini, maturi.
   D. primordiali, plini, cavitari, maturi.
   E. primordiali, maturi, plini, cavitari.

9. Are origine embriologica ectodermica:
   A. prostata.
   B. adenohipofiza.
   C. zona medulara a suprarenalei.
   D. lobul posterior hipofizar.
   E. nici una din cele de mai sus.

10. Prezinta o capsula formata din tesut conjunctiv fibros:
   A. pancreasul endocrin.
   B. paratiroidele.
   C. glandele lacrimare.
   D. timusul.
   E. ovarul.

11. Intalnim numeroase fibre de reticulina in stroma:
   A. adenohipofizei.
   B. lobului intermediar hipofizar.
   C. tiroidei.
   D. paratiroidelor.
   E. nici uneia din cele de mai sus.

12. Se deplaseaza sub influenta miscarilor endolimfei:
   A. timpanul.
   B. fereastra rotunda.
   C. fereastra ovala.
   D. cupula.
   E. macula.

13. Tesutul conjunctiv lax poate contine toate cele de mai jos cu exceptia:
   A. celulele adipoase.
   B. glomerulii glandelor sudoripare.
   C. discurile Merkel.
   D. corpusculii Ruffini.
   E. nervii cutanati.

14. NU prezinta o capsula conjunctiva:
   A. ficatul.
   B. fusul neuromuscular.
   C. ganglionii limfatici.
   D. timusul.

Scanned with OKEN Scanner

E. maduva rosie hematogena.

15. Contine tesut conjunctiv bogat in fibre elastice:
A. peretele alveolar.
B. stroma adenohipofizei.
C. peritelin.
D. teaca Henle.
E. nici una din cele de mai sus.

16. Septuri conjunctive delimiteaza imperfect:
A. lobii hipofizari.
B. segmentele hepatice.
C. tubii seminiferi contorti.
D. lobulii timici.
E. segmentele pulmonare.

17. Este o membrana fibroasa:
A. albugineea
B. membrana bazilara.
C. membrana tectoria.
D. membrana reticulara.
E. membrana alveolo-capilara.

18. Prezinta cili acoperiti de o membrana celulara:
A. epiteliul intestinal.
B. canalele de secretie ale glandelor.
C. epiteliul mucoasei trompelor uterine.
D. epiteliul gastric.
E. epiteliul ureterelor.

19. Este o glanda alveolara (sacciforma):
A. glanda sebacee.
B. glanda mamara.
C. glanda parotida.
D. prostata.
E. glanda sublinguala.

20. Intalnim celule nevroglice cu rol secretor in stroma:
A. neurohipofizei.
B. medulosuprarenalei.
C. glandei pituitare.
D. epifiza.
E. nici uneia din cele de mai sus.

II. La urmatoarele intrebari (1-20) raspundeti cu:
A. Daca numai solutiile 1,2 si 3 sunt corecte.
B. Daca numai solutiile 1 si 3 sunt corecte.
C. Daca numai solutiile 2 si 4 sunt corecte.
D. Daca numai solutia 4 este corecta.

Scanned with OKEN Scanner

E. Daca toate cele patru solutii sunt corecte.

1. Epiderma:
   1. este un epiteliu de tip cornos.
   2. are grosime variabila.
   3. contine discuri Merkel.
   4. este un epiteliu pavimentos stratificat cheratinizat.

2. Nu contin muguri gustativi papilele:
   1. circumvalate.
   2. foliate.
   3. fungiforme.
   4. filiforme.

3. Mucoasa gastrica:
   1. prezinta numeroase cute.
   2. are numeroase orificii.
   3. prezinta un epiteliu simplu cilindric.
   4. prezinta numeroase glande.

4. Reprezinta un mijloc de a marii suprafata de absorbtie:
   1. vilozitatile intestinale.
   2. platoul striat.
   3. marginea in perie.
   4. cilii.

5. Mucoasa olfactiva:
   1. este o zona speciala a mucoasei nazale.
   2. este situata pe calea directa a curentului de aer.
   3. contine celule receptoare si celule de sustinere de natura epiteliala.
   4. masoara la om 2-3 mm2.

6. Epitelii unistratificate intalnim in:
   1. tunica medie a vaselor sanguine.
   2. segmentul intermediar al tubului urinifer.
   3. canalele excretoare ale glandelor.
   4. pleura.

7. Endoteliul este prezent in structura:
   1. capilarelor sanguine.
   2. capilarelor limfatice.
   3. arterelor si venelor.
   4. endocardului.

8. Prezinta valvule sigmoide:
   1. artera pulmonara pe intreg traseul sau.
   2. vena cava inferioara la baza sa.
   3. orificiile atrioventriculare.

Scanned with OKEN Scanner

4. aorta la baza sa.

9. Intalnim platou striat la nivelul:
   1. segmentului proximal al tubului urinifer.
   2. suprafetei vilozitatilor intestinale.
   3. tubului contort proximal renal.
   4. suprafetei unui epiteliu cilindric simplu.

10. Isi elimina produsul de secretie printr-un canal la suprafata pielii:
   1. glandele sebacee.
   2. glandele lacrimale.
   3. glandele sudoripare.
   4. glandele salivare.

11. Ficatul sintetizeaza:
   1. enzime
   2. anticorpi.
   3. creatina.
   4. albumine plasmatice.

12. NU este o glanda tubulara:
   1. pancreasul exocrin.
   2. glanda sebacee.
   3. glanda parotida.
   4. glanda sudoripara.

13. Sunt dispuse pe mai multe straturi celulele implicate in secretia exocrina a:
   1. glandelor salivare.
   2. glandelor mamare.
   3. glandelor sudoripare.
   4. gonadei masculine..

14. Are o structura tubulo-acinoasa ramificata:
   1. pancreasul exocrin.
   2. glanda parotida.
   3. glanda submandibulara.
   4. prostata.

15. Canalul excretor are dimensiune mai mare decat portiunea secretorie in cazul:
   1. glandelor sebacee.
   2. glandelor sudoripare.
   3. veziculelor seminale.
   4. testicului.

16. Se gasesc substante cu rol nutritiv in secretia:
   1. glandelor duodenale.
   2. veziculelor seminale.
   3. glandelor corpului gastric.
   4. glandelor mamare.

Scanned with OKEN Scanner

17. Sunt dispuse sub forma de placi sau lame, celulele:
    1. pancreasului endocrin.
    2. lobului intermediar hipofizar.
    3. timusului.
    4. hepatice.

18. Temporar activeaza ca glanda:
    1. timusul.
    2. glandele mamare.
    3. ficatul.
    4. placenta.

19. Printre substantele secretate de neuroni, se numara:
    1. adrenalina.
    2. TRH.
    3. noradrenalina.
    4. MSH.

20. Intalnim tesut conjunctiv lax:
    1. hipoderm.
    2. tunica submucoasa a tubului digestiv.
    3. adventicea esofagului.
    4. periteliu.

III. La intrebarile de mai jos (1-20) pot fi corecte unul sau mai multe raspunsuri (inclusiv toate).

1. Sunt epitelii de acoperire:
    A. epiteliul canalelor de secretie ale glandelor.
    B. epiteliul ovarian.
    C. epiteliul mucoasei olfactive.
    D. epiteliul din structura pericardului.
    E. epiderma.

2. Prezinta un epiteliu pavimentos simplu:
    A. alveolele.
    B. ansa Henle.
    C. endocardul.
    D. pleura.
    E. pericardul.

3. Sunt prezenti muguri gustativi in numar redus:
    A. pe fata dorsala a limbii.
    B. in mucoasa labiala.
    C. pe varful limbii.
    D. in mucoasa palatina.
    E. in mucoasa laringiara.

4. Contin celule secretoare de mucus:

Scanned with OKEN Scanner

A. glandele pilorice.
B. mucoasa duodenala.
C. glanda parotida.
D. mucoasa intestinului gros.
E. glandele corpului gastric.

5. Mucoasa uterina:
A. sufera pe toata durata vietii modificari ciclice lunare:
B. in faza menstruala se elimina in intregime in vagin.
C. sufera o ingrosare in ultima faza a ciclului menstrual.
D. faza proliferativa a ciclului menstrual are durata cea mai mare.
E. sufera influenta hormonilor ovarieni.

6. Seroasele:
A. contribuie la delimitarea lobilor unor organe.
B. adera intim la suprafata unor organe.
C. sunt alcatuite fiecare dintr-o foita viscerala si una parietala.
D. acopera intotdeauna un tesut conjunctiv lax.
E. in conditii fiziologice NU contin lichid.

7. Marginea in perie:
A. este formata din cili acoperiti de o membrana celulara.
B. NU contine enzime la suprafata sa.
C. se gaseste la polul bazal al enterocitelor.
D. se gaseste la suprafata unui epiteliu simplu pavimentos.
E. reprezinta un dispozitiv structural ce mareste suprafata de resorbtie.

8. Ficatul:
A. prezinta atat o secretie exocrina, cat si una endocrina.
B. este rezervorul lipidic al organismului.
C. descarca in circulatie lipoproteine cu densitate foarte mica.
D. sintetizeaza tromboplastina in prezenta vitaminei K.
E. mentine concentratia plasmatica totala a aminoacizilor la 20-80 mg/100 ml.

9. Intalnim celule secretoare de ioni sub forma unei componente principale in:
A. glandele sublinguale.
B. glandele fundului gastric.
C. glandele sebacee.
D. glandele din derm.
E. glandele corpului gastric.

10. Printre rolurile mucusului se numara:
A. protectia contra autodigestiei.
B. rol in masticatie.
C. rol in formarea bolului alimentar.
D. rol in digestia chimica a unor constituenti.
E. rol in marirea suprafetei de absorbtie.

11. Intalnim glande exocrine in:

Scanned with OKEN Scanner

A. epiderm.
B. derm.
C. hipoderm.
D. mucoasa gastrica.
E. submucoasa duodenala.

12. Prezinta o secretie enzimatica cu rol digestiv important:
A. glandele intestinale.
B. glandele cardiale.
C. glandele din mucoasa duodenala.
D. unele glande tubulo-acinoase.
E. toate glandele anexe ale tubului digestiv.

13. Printre organele anexe ale aparatului genital se numara:
A. glandele mamare.
B. testiculul.
C. prostata.
D. ovarul.
E. veziculele seminale.

14. Sfincterul Oddi:
A. strajuieste orificiul de varsare in jejun al canalului coledoc.
B. permite accesul bilei in intestin numai in timpul meselor.
C. face ca sucul pancreatic sa se elimine intermitent in tubul digestiv.
D. strajuieste orificiul de varsare al canalului Santorini.
E. este comun pentru 2 mari canale excretoare glandulare.

15. Sunt formatiuni membranoase:
A. epicardul.
B. papilele renale.
C. albugineea.
D. calicele reneale.
E. pericondrul.

16. Sunt membrane conjunctive subtiri:
A. duramater.
B. epicardul.
C. membrana timpanului.
D. membrana tectoria.
E. albugineea.

17. Patrund in profunzime septuri conjunctive la nivelul:
A. muschiului striat scheletal.
B. fusului neuromuscular.
C. dermului.
D. mucoasei gastrice.
E. peritelului.

18. Tesutul fibros:

Scanned with OKEN Scanner

A. contine predominant substanta fundamentala.
B. prezinta putine celule.
C. se gaseste la nivelul ganglionilor limfatici.
D. intra in structura fascilor care invelesc muschii.
E. nu contine fibre elastice.

19. In tesutul conjunctiv lax putem intalni:
A. glande.
B. un plex nervos.
C. fibre colagene si reticulare.
D. vase limfatice.
E. o bogata retea vasculara.

20. Un epiteliu senzorial poate contine:
A. celule receptoare.
B. celule de sustinere alungite.
C. neuroni bipolari.
D. microvili.
E. cristale microscopice de fosfat de calciu.

IV. La urmatoarele afirmatii (1-20) raspundeti:
A. Daca ambele propozitii sunt adevarate si exista intre ele o relatie cauza-efect.
B. Daca ambele propozitii sunt adevarate dar nu exista relatie cauza-efect.
C. Daca propozitia 1 este adevarata si 2 este falsa.
D. Daca propozitia 1 este falsa si 2 este adevarata.
E. Daca ambele propozitii sunt false.

1. Diferentierea celulara are loc numai in timpul segmentarii celulei-ou, deoarece toate tesuturile organismului uman sunt deja formate in a-3-a saptamana a vietii embrionare.
2. Specializarea functionala a unei celule este suficienta pentru a o incadra pe aceasta intr-un anumit tip de tesut, deoarece tesutul este format dintr-o grupare de celule care prezinta aceeasi diferentiere morfologica structurala si aceeasi specializare functionala.
3. tesutul conjunctiv intervine in apararea organismului, deoarece unele din celulele sale au capacitate de fagocitoza.
4. Epiteliile NU sufera deloc la intreruperea locala a circulatiei, deoarece tesutul epitelial este singurul tesut nevascularizat.
5. Singurul tesut hranit numai prin difuziune de la nivelul unei structuri conjunctive vecine este tesutul epitelial, deoarece epiteliile NU sunt vascularizate.
6. Nucleul adipocitelor se afla la periferie , deoarece celulele adipoase acumuleaza central glicogen ce impinge nucleul la periferie.
7. Epicardul NU poate fi decolat de pe suprafata inimii, deoarece seroasele adera intim la suprafata organelor pe care le acopera.
8. Limfa poate readuce in circulatie, 25-50% din proteinele extravazate, deoarece endoteliul capilarelor limfatice este foarte permeabil.
9. Toate glandele exocrine prezinta canale excretoare, deoarece produsul lor de secretie este eliminat la suprafata pielii sau in diferite cavitati.
10. Chilomicronii produsi de ficat au acces numai in chiliferul central al vilozitatii intestinale, deoarece endoteliul capilarelor limfatice este foarte permeabil.

Scanned with OKEN Scanner

11. Cele mai permeabile capilare sanguine sunt sinusoidele hepatice, deoarece in ficat se produc cele mai multe proteine plasmatice.
12. Produsul de secretie al glandelor endocrine NU se depoziteaza extracelular, deoarece hormonii sunt eliminati direct numai in sange.
13. Spre partea inferioara a tubului digestiv scade numarul celulelor care secreta mucus, deoarece alimentele sufera cea mai importanta prelucrare mecanica in segmentele superioare ale tubului digestiv.
14. In elaborarea salivei contribuie numai glandele salivare, deoarece in cavitatea bucala NU se gasesc glande exocrine.
15. Toate glandele anexe ale tubului digestiv prezinta o secretie enzimatica importanta, deoarece in tubul digestiv alimentele trebuie sa fie digerate pana la compusi simpli absorbabili.
16. Celulele cartilaginoase NU se pot transforma in osteoblaste, deoarece in osificarea endocondrala condrocitele mai intai se hipertrofiaza, apoi se inmultesc si se distrug.
17. Numai 20%, din celulele insulelor Lahgerhans secreta glucagon, deoarece glucagonul se mai secreta si in peretii stomacului si colonului.
18. Lobul intermediar hipofizar la adult adera strans de lobul posterior, deoarece acesti doi lobi hipofizari au origine embriologica comuna.
19. Hormonii pot fi transportati la distanta numai prin sange, deoarece numai glandele exocrine au canal excretor.
20. Sucul pancreatic poate ajunge in duoden numai dupa relaxarea sfincterului Oddi, deoarece acesta este un sfincter comun al cailor biliara si pancreatice.

CAP. X. - TEST DE EVALUARE A CUNOSTINTELOR: **(CELULA, TESUTURI, SISTEM NERVOS, ANALIZATORI)**

La urmatoarele afirmatii (1-40) raspundeti:
A. Daca ambele propozitii sunt adevarate si exista intre ele o relatie cauza-efect.
B. Daca ambele propozitii sunt adevarate dar nu exista relatie cauza-efect.
C. Daca propozitia 1 este adevarata si 2 este falsa.
D. Daca propozitia 1 este falsa si 2 este adevarata.
E. Daca ambele propozitii sunt false.

1. In citoplasma fiecarei celule se gasesc saruri biliare, deoarece citoplasma prezinta ca faza dispersata un ansamblu de micele organice, ce se gasesc in stare de miscare browniana.
2. In structura oricarui nerv din organism se gasesc fibre vegetative, deoarece cei mai multi nervi sunt micsti, continand atat fibre senzitive, cat si motorii.
3. Toate fibrele simpatice preganglionare sunt scurte, deoarece ganglionii simpatici sunt situati intotdeauna mai aproape de maduva decat de viscere.
4. In stratul mijlociu al membranei celulare, fosfolipidele sunt asezate in dublu strat, deoarece o molecula de fosfolipid are un singur capat polar, ce poate lua contact doar cu unul din monostraturile proteice.

Scanned with OKEN Scanner

5. La nivel subcelular NU se poate vorbi de viata, deoarece celula este unitatea de baza structurala functionala si genetica a celor mai multe organisme vii.
6. Prin intermediul reticulului endoplasmic fibra musculara preia Ca2+ din lichidul extracelular, deoarece reticulul endoplasmic apare ca un sistem de canalicule intracitoplasmatice ce fac legatura cu exteriorul celulei.
7. Fibrele senzitive din structura oricarui nerv NU prezinta teaca de mielina, deoarece numai fibra axonica este acoperita de mai multe teci.
8. Toate fibrele care ajung de la maduva direct la cerebel (fara incrucisare) trec prin pedunculul cerebelos inferior, deoarece prin pedunculul cerebelos superior ajunge la paleocerebel fasciculul spinocerebelos incrucisat.
9. Epiteliul bronhiolelor mari este pseudostratificat, deoarece la acest nivel al arborelui bronsic se afla un singur strat de celule epiteliate, dar cu nucleii situati la inaltimi diferite.
10. Membrana celulara isi pastreaza polarizarea electrica si prezinta o permeabilitate selectiva, deoarece stratul intern din structura sa este fosfolipidic.
11. Muschiul neted visceral isi inceteaza activitatea in lipsa inervatiei sale, extrinseci, deoarece nici un reflex vegetativ NU se poate inchide in afara nevraxului.
12. SNV este separat periferic de cel somatic, deoarece fibrele aferente vegetative ajung in SNC numai prin nervi vegetativi.
13. Sarcina pozitiva a exteriorului membranei celulare in repaus este data de ionul de Na, deoarece prin activitatea unor mecanisme membranare care functioneaza cu consum energetic, Na+ este expulzat permanent din celula.
14. Numai in axonii cu teaca de mielina conducerea impulsurilor depinde de fluxul circular de curent, deoarece depolarizarea este posibila in acesti axoni la nivelul nodurilor Ranvier.
15. Un rol important in producerea de energie celulara il are membrana interna mitocondriala, deoarece crestele mitocondriale contin enzime oxidoreducatoare.
16. Stimularea PS are intotdeauna asupra vaselor un efect dilatator, deoarece mediatorul chimic in cazul fibrelor postaganglionare PS este acetilcolina.
17. Un muschi somatic denervat va paraliza, deoarece contractia fiziologica a oricarei fibre striate scheletale poate fi declansata numai prin intermediul placii sale motorii.
18. Coordonarea activitatii viscerale de catre SNV este inconstienta, deoarece impulsurile descarcate de visceroceptori sunt conduse lent si proiectate difuz cortical si nespecific.
19. Corpii tigroizi sunt constituiti din mase dense de reticul endoplasmatic neted, deoarece la nivelul corpusculilor Nissl au loc sintezele proteice neuronale.
20. Toate enzimele oxidoreducatoare existente in celula se afla la nivelul crestelor mitocondriale, deoarece mitocondriile au rol in producerea de energie celulara.
21. Durerea viscerala are receptori nespecifici, deoarece terminatiile nervoase libere sunt implicate in intreaga exteroceptie cutanata.
22. Simpaticul relaxeaza muschii circulari ai irisului, deoarece contractia acestor muschi, urmata de micsorarea pupilei este un efect al stimularii PS.
23. Prin oricare ramura a sa un nerv spinal ia legatura atat cu o formatiune viscerala cat si cu una somatica, deoarece nervii spinali sunt nervi micsti constituiti din fibre motorii si senzitive, somatice si vegetative.
24. In cazul epiteliilor pluristratificate fiecare strat de celule este separat de urmatorul printr-o membrana bazala, deoarece punțile citoplasmatice si substanta amorfa (care cimenteaza) leaga intre ele numai celulele epiteliale din acelasi strat.

Scanned with OKEN Scanner

25. Canalele secretoare ale glandelor salivare prezinta un epitelin cilindric stratificat, deoarece numai canalele de secretie ale glandelor endocrine prezinta un epitelin cubic simplu.
26. Tesutul cartilaginos se poate transforma direct in tesut osos, deoarece osificarea de cartilaj are loc in organe cartilaginoase care prefigureaza modelul viitorului os.
27. Numai produsul de secretie al glandelor exocrine se elimina in cavitati marginite de un epitelin secretor, deoarece produsii de secretie al glandelor endocrine - hormonii - sunt eliminati permanent in cantitati minime in sange sau limfa.
28. Durerea viscerala NU are receptori specifici, deoarece ea este declansata atat de stimuli care declanseaza durerea somatica, cat si de distensia sau contractia organelor.
29. Reflexele vegetative simpatice se pot inchide numai in maduva toraco-lombara, deoarece neuronii preganglionari simpatici se afla situati in maduva toraco-lombara.
30. Toate reflexele polisinaptice medulare contin cel putin un neuron intercalar (de asociatie) intre protoneuronul senzitiv si neuronul motor,deoarece iau nastere numai reflexe monosinaptice,
atunci cand axonii neuronilor din ganglionul spinal fac sinapsa direct cu neuronii motori.
31. Amplitudinea potentialului local de placa creste discontinuu in momentul stimularii, deoarece impulsul nervos ajuns la nivelul terminatiilor presinaptice ale axonului, descarca in spatiul sinaptic cuante de acetilcolina.
32. Fibrele motorii gama eferente pot initia contractia muschiului numai indirect, prin reflexul de intindere, deoarece ele NU fac placa motorie pe fibrele extrafusale.
33. Informatia genetica este inscrisa in nucleu sub forma unei copii duble, deoarece toate celulele mature ale organismului uman sunt diploide.
34. Toate celulele cu rol de receptor apartin tesutului epitelial, deoarece epiteliile pot fi de acoperire, glandulare sau senzoriale.
35. Sistemul nervos parasimpatic exercita actiuni mai extinse, deoarece fibrele preganglionare au conexiuni cu un numar limitat de neuroni ganglionari.
36. Toate fibrele fascicolului corticobulbar se opresc in nucleii motori (de origine ai nervilor cranieni) din bulb, deoarece la motoneuronii somatici medulari ajung, obligatoriu dupa incrucisare, fibrele fasciculelor corticospinale.
37. In timpul somnului este blocata transmiterea tuturor informatiilor (atat extero- cat si proprio- si interoceptive) pe calea sistemului reticulat, deoarece proiectia corticala difuza a acestor impulsuri provoaca reactia de trezire.
38. Printre nucleii senzitivi din trunchiul cerebral se numara si nucleii Goll si Burdach, deoarece in acesti nuclei se gaseste deutoneuronul senzitiv al cailor proprioceptive constiente.
39. Axonii sunt in toate cazurile prelungiri mai lungi decat dendritele (indiferent de tipul neuronului), deoarece atat nervii extrenevraxiali cat si caile de conducere nervoasa in nevrax contin numai axoni.
40. Diferenta de potential intre cele doua fete ale membranei celulare se constat numai in repaus, deoarece ea este mentinuta prin activitatea unor mecanisme membranare, care functioneaza cu consum energetic si actioneaza numai in repaus.

La intrebarile de mai jos (41-70) alegeti un singur raspuns corect:

41. Fiecare celula este asezata pe o membrana bazala in cazul tesutului:

Scanned with OKEN Scanner

A. conjunctiv.
B. epitelial.
C. muscular.
D. nervos.
E. nici unul din cele de mai sus.

42. O fibra simpatica preganglionara face sinapsa cu:
A. deutoneuronii situati in nucleii terminali din trunchiul cerebral.
B. mai multi neuroni din diferitele tipuri de ganglioni simpatici.
C. un singur neuron din fiecare tip de ganglioni simpatici.
D. mai multi neuroni aflati in acelasi tip de ganglioni simpatici.
E. un singur neuron dintr-un singur tip de neuroni simpatici.

43. Centrozomul lipseste in celula tanara:
A. musculara.
B. epiteliala.
C. nervoasa.
D. conjunctiva.
E. nici una din cele de mai sus.

44. Ramificatiile axonale:
A. sunt reprezentate exclusiv de butonii terminali.
B. se desprind numai in unghi drept.
C. apar in portiunea terminala.
D. ating lungimea de 1 m.
E. se desprind numai de la nivelul strangulatiilor Ranvier.

45. Facand o sectiune transversala prin maduva la nivelul segmentelor de origine ale nervilor sacrati, vom observa in cordonul lateral, fasciculul:
A. Goll.
B. piramidal direct.
C. tectospinal.
D. spinocerebelos incrucisat.
E. nici unul din cele de mai sus.

46. Fibrele nervoase care inerveaza musculatura esofagiana provin din toate structurile de mai jos cu EXCEPTIA:
A. nucleul motor al nervului X.
B. regiunea toracala a lantului ganglionar paravertebral.
C. nucleul dorsal al vagului.
D. nucleul motor al nervului IX.
E. ganglionii spinali de pe radacina posterioara a nervilor toracali.

47. Substanta alba medulara:
A. in fiecare din cele 3 cordoane contine cai specifice ascendente si descendente.
B. contine axoni ai tuturor protoneuronilor senzitivi din ganglionii spinali.
C. este formata numai din axoni mielinizati.
D. contine axoni ai tuturor deutoneuronilor cailor ascendente specifice.

Scanned with OKEN Scanner

E. nimic din cele de mai sus NU este adevarat.

48. Reflexul rotulian:
A. este declansat de exteroceptori cutanati.
B. exemplifica legea unilateralitatii Pfluger.
C. consta in extensia rapida a piciorului.
D. poate fi usor conditionat.
E. devine exagerat dupa extirparea lobului anterior al cerebelului.

49. Fibrele senzitive din structura oricarui nerv:
A. isi au originea intr-un protoneuron senzitiv.
B. sunt dendrite ale unui protoneuron.
C. nu se incruciseaza in maduva spinarii sau trunchiul cerebral.
D. nu au acces direct la diencefal.
E. toate cele de mai sus sunt adevarate.

50. Care din urmatoarele formatiuni este relaxata de simpatic:
A. fibrele radiare ale irisului.
B. fibrele radiare ale muschiului ciliar
C. fibrele circulare ale irisului.
D. musculatura neteda a vaselor din tegument.
E. nici una din cele de mai sus.

51. La un individ timpul de latenta a reflexului tricipital este de 4,6 ms. Daca viteza de conducere a influxului nervos este de 120 m/s, lungimea arcului reflex este de circa:
A. 0,3 m.
B. 0,4 m.
C. 0,5 m.
D. 0,6 m.
E. peste 0,6 m.

52. Toate fibrele preganglionare care strabat fara sinapsa lantul ganglionar paravertebral:
A. intra in structura nervilor splahnici.
B. fac sinapsa in ganglionii previscerali.
C. sunt scurte si mielinice.
D. nu ajung direct la organe.
E. toate cele de mai sus sunt adevarte.

53. Oricare nerv din organism:
A. se desprinde fie din maduva spinarii, fie din trunchiul cerebral.
B. contine fibre vegetative.
C. vine in contact cu un efector somatic sau vegetativ
D. inerveaza direct unul sau mai multe organe.
E. nimic din cele de mai sus NU este adevarat.

54. La un copil arcul reflex bicipital are o lungime de 0,25 m. Daca timpul de latenta al reflexului este de 3 ms, atunci viteza de conducere a influxului nervos este de:
A. 40 m/s

Scanned with OKEN Scanner

B. 60 m/s
C. 80 m/s
D. 100 m/s
E. 120 m/s

55. In timpul somnului se reduc toate cele de mai jos, cu EXCEPTIA:
A. starea de constienta
B. tonusul muscular.
C. frecventa cardiaca
D. frecventa respiratorie
E. tensiunea arteriala.

56. Asigura inervatia inimii:
A. ganglionii cervicali ai lantului paravertebral.
B. nucleul dorsal al vagului.
C. ganglionii spinali cervico-dorsali.
D. ganglionii omologi ai nervului X.
E. toate cele de mai sus.

57. Sunt organite celulare nedelimitate de membrane:
A. aparatul Golgi.
B. ribozomii.
C. mitocondriile
D. lizozomii.
E. reticulul endoplasmic.

58. Fibrele senzitive din structura nervilor cranieni micsti:
A. isi au originea reala in nucleii senzitivi din trunchiul cerebral.
B. se incruciseaza in trunchiul cerebral.
C. sunt exclusiv somatosenzitive in nervul V.
D. sunt exclusiv viscerosenzitive in nervul X.
E. toate cele de mai sus sunt adevarate.

59. Cele mai numeroase eferente ale cerebelului pornesc din:
A. emisferele cerebeloase.
B. scoarta cerebeloasa.
C. vermis.
D. nucleii cerebelului.
E. stratul celular Purkinje.

60. Strabat lantul ganglionar paravertebral fara a face sinapsa aici:
A. fibre senzitive parasimpatice.
B. fibre simpatice postganglionare.
C. fibre senzitive simpatice.
D. fibre somatomotorii.
E. nici unele din fibrele de mai sus.

61. Caile aferente ale durerii cutanate au neuronii de origine in:
A. cornul posterior al maduvei.

Scanned with OKEN Scanner

B. ganglionul trigeminal.
C. ganglionii paravertebrali.
D. ganglionul celiac.
E. nici una din cele de mai sus.

62. In oricare fibra nervoasa conducerea impulsului este:
A. saltatorie.
B. un proces activ.
C. centrifuga.
D. incetinita de catre anestezice.
E. toate cele de mai sus sunt adevarate.

63. Incluziunile citoplasmatice cele mai mari sunt reprezentate de:
A. ribozomi.
B. lizozomi.
C. nuclei.
D. centrozom.
E. nici una din cele de mai sus.

64. La nivelul puntii lui Varolio isi au originea reala toate fibrele cuprinse in structura nervului:
A. VII.
B. IX.
C. X.
D. XI.
E. nici unul din cele de mai sus.

65. In procesul conductibilitatii nervoase, dintre cele enumerate mai jos, un rol mai important il au:
A. lizozomii.
B. teaca Schwann.
C. neurofibrilele.
D. mitocondriile.
E. corpii tigroizi.

66. Trigemenul este implicat in inervatia:
A. limbii.
B. muschilor masticatori.
C. corneei.
D. tegumentelor fetei.
E. tuturor celor de mai sus.

67. O tumora care se dezvolta la nivelul santului bulbo-pontin, deasupra piramidelor bulbare, va determina in primul rand paralizia muschiului:
A. oblic superior.
B. drept inferior.
C. drept extern.
D. oblic inferior.
E. ridicator al pleoapei superioare.

Scanned with OKEN Scanner

68. Care din urmatoarele organite lipsesc din unele celule tinere ale organismului uman?

A. lizozomii.
B. reticulul endoplasmic rugos.
C. mitocondriile.
D. centrozomul.
E. miofibrilele.

69. Care din urmatoarele celule prezinta cili?

A. osteoblastul.
B. enterocitul.
C. limfocitul.
D. adipocitul.
E. nici una din cele de mai sus.

70. Sunt implicate in transmiterea impulsurilor senzitive parasimpatice provenite de la nivelul viscerelor craniene, caile:

A. spinocerebeloase.
B. Goll.
C. spinotalamice.
D. spinoolivare.
E. nici una din cele de mai sus.

La urmatoarele intrebari (71-100) raspundeti cu:

A. Daca numai solutiile 1,2 si 3 sunt corecte.
B. Daca numai solutiile 1 si 3 sunt corecte.
C. Daca numai solutiile 2 si 4 sunt corecte.
D. Daca numai solutia 4 este corecta.
E. Daca toate cele patru solutii sunt corecte.

71. Contribuie la elaborarea produsilor de secretie ai celulei:

1. mitocondriile.
2. ribozomii.
3. centrozomul.
4. aparatul Golgi.

72. Este situat intotdeauna in apropierea nucleului:

1. reticulul endoplasmatic.
2. centrul celular.
3. ribozomii.
4. aparatul Golgi.

73. Devin pe deplin functionale abia dupa ce isi pierd nucleul:

1. monocitele.
2. trombocitele.
3. hepatocitele.
4. eritrocitele.

74. Nucleii celulari sunt asezati periferic in:

Scanned with OKEN Scanner

1. osteoblaste.
2. adipocite.
3. condroblaste,
4. fibrele striate scheletale.

75. Printre celulele polinucleare se numara:
1. bazofilele.
2. neutrofilele.
3. acidofilele.
4. osteoblastele.

76. Se prezinta sub forma unor vezicule:
1. incluziunile lipidice.
2. lizozomii.
3. produsii de secretie aflati la polul apical al unor celule.
4. ribozomii.

77. Intervine in schimburile dintre celula si exteriorul acesteia:
1. centrozomul.
2. reticulul endoplasmatic.
3. mitocondriile.
4. membrana celulara.

78. Ribozomii:
1. au un rol in sinteza proteinelor specifice.
2. sunt fixati la exteriorul dublei membrane nucleare.
3. prin atasare de canaliculele reticulului endoplasmatic formeaza corpusculii lui Nissl.
4. se mai numesc granulele lui Gheorghe Marinescu.

79. Prezinta ganglioni previscerali nervii:
1. III.
2. VII.
3. IX.
4. X.

80. Prin ramura comunicanta alba a nervilor spinali toracolombari trec:
1. fibre somatosenzitive.
2. fibre senzitive simpatice.
3. fibre somatomotorii.
4. fibre simpatice preganglionare.

81. Cerebelul primeste direct aferente de la:
1. maduva spinarii.
2. ganglionul Scarpa.
3. nucleii vestibulari.
4. scoarta cerebrala.

82. Neuronii de origine ai fibrelor aferente vegetative se gasesc in:

Scanned with OKEN Scanner

1. coarnele posterioare ale maduvei spinarii.
2. ganglionii omologi ai nervilor cranieni III, VII, IX, X.
3. nucleii senzitivi din trunchiul cerebral.
4. ganglionii spinali de pe radacina posterioara a nervilor spinali.

83. Fibrele simpatice preganglionare din structura nervilor splanhnici pot face sinapse cu:
1. neuronii din ganglionul celiac.
2. neuroni intramurali.
3. direct cu medulosuprarenala.
4. neuronii din ganglionii paravertebrali.

84. Daca in timpul elaborarii unui RC, EC precede EN cu un interval mare de timp, atunci:
1. raspunsul la EC apare dupa o perioada de latenta mai lunga.
2. RC se elaboreaza numai daca animalul este flamand.
3. se realizeaza inhibitia de intarziere.
4. NU se reuseste elaborarea unui RC.

85. Toate fibrele simpatice preganglionare care strabat fara sinapsa lantul ganglionar simpatic paravertebral:
1. sunt scurte si mielinice.
2. fac sinapsa cu neuronii din ganglionii previscerali.
3. fac sinapsa cu ganglionii periferici.
4. intra in structura nervilor splanhnici.

86. Din cei 10-12 ganglioni toracali pleaca fibre simpatice postganglionare care:
1. participa la formarea plexului pulmonar.
2. participa la formarea plexului esofagian.
3. participa la formarea plexului aortic.
4. prin nervii splanhnici se distribuie musculaturii netede a organelor abdominale.

87. O serie de rezultate recente sugereaza ca "molecula memoriei" ar fi:
1. o proteina sintetizata dupa modelul acidului ribonucleic.
2. o proteina aflata in mari cantitati in toate celulele nervoase.
3. o proteina cu mare capacitate de depozitare a informatiei codificate.
4. ARN.

88. Prezinta cili celulele mucoasei:
1. vezicii urinare.
2. tubului digestiv (de la stomac la rect).
3. ureterelor.
4. trompelor uterine.

89. In radacinile nervilor S2-S4 isi au originea unele fibre care se indreapta spre vezica urinara si sfincterele sale. Acestea sunt fibre:
1. simpatice senzitive.
2. parasimpatice motorii.

Scanned with OKEN Scanner

3. somatice senzitive.
4. somatice motorii.

90. Care din urmatoarele asocieri sunt corecte:
1. celulele cubice simple - canalele de excretie ale glandelor.
2. celule cu platou striat - vilozitatile intestinale.
3. celule cilindrice simple - mucoasa esofagiana.
4. celule cu marginea in perie - tubul contort proximal al nefronului.

91. Efluxul K+ din celula este superior influxului de Na+:
1. cand scade concentratia de Na+ in lichidul extracelular.
2. in timpul repolarizarii.
3. dupa aplicarea unui stimul subliminar.
4. in conditii de repaus.

92. Terminatiile nervoase fac placa motorie pe fibrele musculare:
1. netede viscerale.
2. cardiace.
3. netede multiunitare.
4. striate scheletale.

93. Receptorii pot fi si dendrite ale neuronilor din:
1. ganglionii simpatici.
2. ganglionii spinali.
3. ganglionii parasimpatici.
4. mucoasa olfactiva.

94. La nivelul maduvei in apropierea tractului piramidal incrucisat se afla:
1. fasciculul spinocerebelos direct.
2. fasciculul tectospinal.
3. fasciculul rubrospinal.
4. fasciculul piramidal direct.

95. Prezinta microvili epiteliul:
1. intestinului subtire.
2. mucoasei olfactive.
3. tubului contort proximal renal.
4. trompelor uterine.

96. Celulele gliale:
1. se gasesc in structura adenohipofizei.
2. la maturitate NU se mai divid.
3. contin neurofibrile.
4. au rol in invatare si memorie.

Scanned with OKEN Scanner

97. Excitand radacina posterioara a nervilor spinali, stimulii ajung la:
1. cortexul cerebelos.
2. hipotalamus.
3. talamus.
4. nucleii vestibulari.

98. Fibrele simpatice postganglionare aflate in ramura comunicanta cenusie, ajung la:
1. glande endocrine.
2. glande exocrine.
3. miocard.
4. muschiul neted erector al firului de par.

99. Dintre ramurile nervilor spinali, contine numai fibre eferente, ramura:
1. anterioara (ventrala).
2. comunicanta alba.
3. posterioara (dorsala).
4. comunicanta cenusie.

100. Contin fibre provenite din mai multe segmente nervoase medulare:
1. plexul cardiac.
2. plexul brahial.
3. plexul gastric.
4. plexul lombar.

Scanned with OKEN Scanner

RASPUNSURI LA INTREBARILE PROPUSE:

CAP.V.- A. NIVEL REDUS DE DIFICULTATE:

I.

1.A	6.F	11.F	16.F
2.F	7.A	12.F	17.F
3.F	8.A	13.A	18.A
4.F	9.F	14.F	19.A
5.F	10.F	15.A	20.A

II.

1.C	6.C	11.B	16.E
2.C	7.C	12.A	17.D
3.C	8.E	13.B	18.E
4.C	9.B	14.A	19.E
5.C	10.A	15.A	20.E

III.

1.D (initial)	6.E	11.A	16.A
2.C	7.E	12.B	17.A
3.D (Fig. 1)	8.A	13.E	18.C
4.B	9.C	14.D	19.C
5.D	10.B	15.C	20.E (lizozomii)

IV.

1.A	6.E	11.C	16.A
2.D	7.D	12.B	17.B
3.C	8.A	13.D	18.C
4.B	9.A	14.B	19.A
5.A	10.E (organite specifice)	15.A	20.E

V.

1.C	6.A	11.B	16.A
2.D	7.B	12.D	17.B
3.D	8.E	13.D	18.B
4.D	9.D(nucleul lipseste)	14.B	19.D (electronomicroscopic)
5.A	10.C(sunt si liberi)	15.A	20.C

VI.

1.A,B,C,E	6.E	11.C	16.B,C
2.B,C	7.B,D	12.B,C	17.A,B,C,E
3.A	8.A	13.A,D	18.B,C
4.D	9.B	14.B,E	19.A,B,C
5.B,D	10.A,B,C,D,E	15.A	20.B,D

B. NIVEL CRESCUT DE DIFICULTATE:

I.

1.E	6.D(Fig. 1)	11.E (Fig.71)	16.B
2.D	7.C	12.C	17.A
3.E	8.B	13.B (Fig. 1)	18.A ("one best")
4.A	9.B	14.E	19.B (cele intrafuzale)
5.C	10.D	15.C	20.C

Scanned with OKEN Scanner

II.

1.C	6.C	11.D	16.D
2.C	7.C (Fig.1)	12.A	17.E
3.B	8.C (pg.124)	13.C	18.E
4.C	9.D (în diviziune)	14.C	19.D
5.D	10.D	15.A (Fig.1)	20.C

III.

1.C	6.C	11.E	16.A
2.D	7.C	12.B	17.B
3.D	8.D	13.A	18.E
4.C	9.A	14.D(glicoliza)	19.C (amitoza)
5.D (vezi adipocitele)	10.E (pg.69)	15.D	20.A

IV.

1.A,B,C,D	6.A,B	11.B,C,E	16.A,B,C,D
2.B,D	7.A,B,E	12.B,C	17.C,D,E
3.A,C,D	8.A,B,C,D,E	13.B,C,D,E	18.B,C,E
4.B,E	9.C	14.A,B,C,D,E	19.A,C
5.A,B,D,E	10.A,C,D	15.A,B,C,D,E (pg:122)	20.A,D

CAP.IX.- A. NIVEL REDUS DE DIFICULTATE:

I.

1.F	6.A	11.A	16.F
2.F	7.F	12.F	17.A
3.F	8.F	13.A	18.A
4.A	9.A	14.F	19.A
5.A	10.F	15.A	20.F

II.

1.D	6.C	11.E	16.E
2.B	7.A	12.A	17.A
3.C	8.E	13.D	18.E
4.E	9.B	14.B	19.A
5.E	10.D	15.C	20.D

III.

1.C	6.A	11.E	16.C
2.E	7.C	12.E	17.A
3.A	8.A	13.E	18.A
4.B	9.D	14.B	19.D
5.D	10.A	15.E	20.A

IV.

1.A	6.A	11.C	16.B
2.D	7.B	12.D	17.A
3.D	8.A	13.B	18.C
4.A	9.D	14.E	19.B
5.E	10.D	15.D	20.C

V.

1.E	6.A	11.C	16.A

Scanned with OKEN Scanner

	2.E	7.B	12.C	17.D
	3.C	8.D	13.C	18.C
	4.A	9.A	14.C	19.C
	5.E	10.B	15.D	20.D

VI.	1.A,D	6.E	11.A,D	16.B,D,E
	2.A,D,E	7.E	12.A,B,C,D,E	17.A,B
	3.A,B,C,D,E	8.C	13.A,B,C,D	18.C
	4.B,D,E	9.A,B,C,D,E	14.D	19.A,B
	5.C,D,E	10.B,C,D,E	15.B,C,D	20.B

B. NIVEL CRESCUT DE DIFICULTATE:

I.	1.B	6.D	11.A	16.E
	2.A (pg.110)	7.E(Fig.26)	12.D	17.A
	3.D	8.D	13.C	18.C
	4.C	9.C	14.E	19.A (Fig.26)
	5.B	10.D	15.A	20.D

II.	1.E	6.C	11.E	16.C
	2.D	7.E	12.A	17.C
	3.A	8.D	13.D	18.C
	4.A	9.E	14.A	19.A
	5.B	10.A	15.C	20.E

III.	1.A,B,D,E	6.A,B,C	11.B,C,E	16.B,D
	2.A,B,C,D,E	7.E	12.D	17.A
	3.B,D	8.A,C	13.A,C,E	18.B,C,D
	4.A,B,C,D,E	9.B,E	14.B,C,E	19.A,B,C,D,E
	5.E	10.A,C,	15.A,B,C,D,E	20.A,B,C

IV.	1.E	6.C	11.A	16.C
	2.D	7.A	12.E	17.C
	3.A	8.A	13.D	18.C
	4.E	9.D	14.E	19.D
	5.D	10.D	15.D	20.E

CAP. X. TEST DE EVALUARE A CUNOSTINTELOR:

1.D	6.B	11.E(pg.122)	16.D
2.B	7.D (pg.46)	12.C	17.A
3.E	8.D (pg.11)	13.D	18.A
4.B	9.E	14.D	19.D
5.C	10.C	15.A	20.D

21.D	26.D	31.A	36.D
22.D(pg.49)	27.D(fig.47)	32.A	37.D
23.D	28.E	33.C	38.D
24.E	29.D(pg.25)	34.D	39.E (fig.10)

Scanned with OKEN Scanner

25.E 30.E (I vegetative) 35.B 40.E

41.E 46.D 51.C 56.E
42.D 47.E 52.A 57.B
43.E (tanara?) 48.E 53.B 58.C
44.C 49.C 54.D 59.D
45.E (pg.26) 50.E 55.A 60.C
61.B 66.E 71.C 76.A
62.B 67.C 72.D 77.C
63.E 68.E 73.D 78.A
64.E 69.E 74.C 79.A (fig.25)
65.D 70.E 75.D 80.C

81.A 86.A 91.C 96.D
82.D 87.A 92.D 97.A
83.A 88.D 93.C 98.C
84.D 89.B 94.B 99.D
85.D 90.C 95.B 100.E

BIBLIOTECA UNIVERSITARĂ
"GH. ASACHI"
IAȘI

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

pag.

Prefață..... 5
Ghidul candidatului la admiterea în facultate..... 6
1. Examenul de admitere în facultate..... 6
2. În atenția părinților..... 7
3. Metodologia pregătirii pentru admitere..... 7
4. Scurt istoric al examenului de admitere la medicină..... 10
5. Condițiile unei admiteri de calitate..... 11
6. Defecte curente ale examenelor "obiective"..... 17
7. Reguli pe care nu este bine să le ignorați..... 29
8. Tipuri de teste utilizate în lucrare..... 32
9. O metodă modrnă și eficientă de studiu individual.. 33
10 Teste date la admiterea la facultate în anii precedenți..... 35

Capitolul I. Scurt istoric al dezvoltării anatomiei și fiziologiei..... 94

Capitolul II. Structura corpului uman..... 95

Capitolul III. Celula..... 101

Capitolul IV. Sinteză a datelor despre celulă cuprinse în manual..... 150

Capitolul V. Teste pentru evaluarea cunoștințelor..... 161

Capitolul VI. Noțiuni elementare de embriologie umană..... 180

Capitolul VII. Țesuturile..... 188

Capitolul VIII. Sinteză a datelor despre țesuturi cuprinse în manual..... 228

Capitolul IX. Teste pentru evaluarea cunoștințelor..... 240

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul X. Test de evaluare a cunoștințelor (celula, țesuturi, sistem nervos, analizatori)..... 259

Răspunsuri la întrebările propuse..... 271

NOTĂ **În curând va apărea partea a doua a prezentei lucrări.**

Tipărit la Imprimeria "BACOVIA"
Str. Mioriței nr. 27

Scanned with OKEN Scanner

BIOLOGIA

ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA OMULUI

este concepută pentru a permite obținerea unor punctaje foarte mari la ADMITEREA în facultățile de :

MEDICINĂ
BIOLOGIE
PSIHOLOGIE
EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT

În capitolul "**Ghidul candidatului la admiterea în facultate**" sunt comentate 420 întrebări date în anii precedenți la examenul de admitere în aceste facultăți.
Prezentarea modernă, clară și explicită a noțiunilor, face lucrarea utilă și elevilor din școlile tehnice sanitare sau candidaților pentru ADMITEREA în aceste școli.
În egală măsură, lucrarea se adresează cadrelor didactice din învățământul preuniversitar, precum și studenților de la facultățile de profil care vor găsi aici atât date fundamentale cât și noțiuni recente din acest domeniu de specialitate.
Autorii lucrării sunt un cadru didactic universitar la disciplina de FIZIOLOGIE UMANĂ și un student medicinist.

Editorul

LEI 16000

ISBN 973-97488-1-3

Scanned with OKEN Scanner